Transports Canada
Politiques et coordination

Transport Canada
Policy and Coordination

TP 9473F

Créneaux de recherche et de développement pour l'avancement des technologies de transport routier de marchandises

par

Centre de développement des transports

Montréal (Québec)
Mars 1989

Canada

CA1
DTC 800
39
R22Z

CA1
DTC800-
89
R22Z

430189

41.D

TP 9473F

CRÉNEAUX DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT POUR L'AVANCEMENT DES TECHNOLOGIES DE TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES

par

Sesto Vespa et Phillip Toogood

CENTRE DE DÉVELOPPEMENT DES TRANSPORTS
Groupe des politiques et de la coordination
Transports Canada

FEB 8 1990

Transport Canada / Transports Canada

Mars 1989

430189

CDN 428661

90-04099/

Les opinions et les vues exprimées dans ce rapport sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du Centre de développement des transports, Groupe des politiques et de la coordination, Transports Canada.

Also available in English under the title: Research & Development Opportunities for Advancing Highway Freight Transport Technologies, TP 9473E.

Transports Canada Transport Canada

FORMULE DE DONNÉES POUR PUBLICATION

1. N° de la publication de Transports Canada	2. N° de l'étude	3. N° de catalogue du destinataire
TP 9473F		

4. Titre et sous-titre	5. Date de la publication
Créneaux de recherche et de développement pour l'avancement des technologies de transport routier de marchandises	Mars 1989
	6. N° du document de l'organisme exécutant —
7. Auteur(s)	8. N° de dossier — Transports Canada
Sesto Vespa, Phillip Toogood	D 1465-11
9. Nom et adresse de l'organisme exécutant	10. N° de dossier — ASC
Centre de développement des transports (CDT) 200 ouest boul. René-Lévesque Tour ouest, suite 601 Montréal (Québec) H2Z 1X4	—
	11. N° de contrat — ASC ou Transports Canada —
12. Nom et adresse de l'organisme parrain	13. Genre de publication et période visée
Centre de développement des transports (CDT) 200 ouest boul. René-Lévesque Tour ouest, suite 601 Montréal (Québec) H2Z 1X4	Rapport final
	14. Agent de projet Sesto Vespa

15. Remarques additionnelles (Programmes de financement, titres de publications connexes, etc.)

16. Résumé

Ce rapport examine les questions du transport routier de marchandises sous l'angle technologique et dans la conjoncture actuelle. Il identifie des créneaux de recherche couvrant toute la gamme des technologies intéressant les véhicules, le conducteur, l'infrastructure routière, l'exploitation, la conformité à la réglementation et la saisie de données sur les accidents et l'exposition au risque d'accident. L'aspect évaluation et diffusion technologiques est traité sous l'angle des besoins des secteurs public et privé.

Les créneaux de recherche et de développement dans le domaine du transport routier de marchandises sont présentés également dans le contexte des objectifs, des priorités et des responsabilités du gouvernement fédéral et de Transports Canada ainsi que des besoins du secteur privé. Dans cette double perspective, le rapport propose un programme de R&D pouvant être pris en charge par le Centre de développement des transports, dont il expose l'objectif général et les sous-objectifs.

Ce rapport s'alimente d'informations tirées de recherches documentaires, d'interviews personnelles auprès de hauts fonctionnaires dans plusieurs ministères fédéraux et six gouvernements provinciaux, ou bien de mémoires émanant de ces derniers, mais aussi d'équipementiers, de transporteurs routiers, d'associations professionnelles et de chercheurs aux niveaux fédéral, provincial et universitaire.

L'objectif principal de l'étude a été d'aider le CDT dans la planification et la réalisation d'actions de R&D finalisées portant sur les technologies du transport routier de marchandises.

17. Mots clés	18. Diffusion
Centre de développement des transports (CDT), Programme de recherche et de développement, transport routier, véhicules utilitaires, technologie, poids lourds.	Le Centre de développement des transports dispose d'un nombre limité d'exemplaires.

19. Classification de sécurité (de cette publication)	20. Classification de sécurité (de cette page)	21. Déclassification (date)	22. Nombre de pages	23. Prix
non classifiée	non classifiée	—	xxvii, 97 + annexes	—

Transport Canada / Transports Canada

PUBLICATION DATA FORM

1. Transport Canada Publication No.	2. Project No.	3. Recipient's Catalogue No.
TP 9473F	—	

4. Title and Subtitle	5. Publication Date
Créneaux de recherche et de développement pour l'avancement des technologies de transport routier de marchandises	March 1989
	6. Performing Organization Document No. —

7. Author(s)	8. Transport Canada File No.
Sesto Vespa, Phillip Toogood	D 1465-11

9. Performing Organization Name and Address	10. DSS File No.
Transportation Development Centre (TDC) 200 René Lévesque Blvd. West West Tower, Suite 601 Montreal, Quebec H2Z 1X4	—
	11. DSS or Transport Canada Contract No. —

12. Sponsoring Agency Name and Address	13. Type of Publication and Period Covered
Transportation Development Centre (TDC) 200 René Lévesque Blvd. West West Tower, Suite 601 Montreal, Quebec H2Z 1X4	Final Report
	14. Project Officer Sesto Vespa

15. Supplementary Notes (Funding programs, titles of related publications, etc.)

16. Abstract

Current technological issues in highway freight transport are examined with reference to the current state of the industry. Research areas are identified that cover the range of technologies spanning vehicle, driver, infrastructure, operations, compliance with regulations, and collection of exposure and accident data. Technology assessment and diffusion are discussed with a view to the needs of government and industry.

Research and development in highway freight transport technologies is also presented in the context of federal government and Transport Canada objectives, priorities and responsibilities. From this perspective, objectives and sub-objectives for an R&D program to be conducted by the Transportation Development Centre are proposed that respond to the federal government mandate and to industry needs.

Information was gathered through a literature survey and from interviews with, and written comments from, representatives of several federal government departments and six provincial governments, various manufacturers, operators and industry associations, and researchers in federal, provincial and university laboratories.

One purpose of the study was to provide a précis of current thinking on R&D areas of opportunity, to help promote expansion of related activities and to encourage cooperation among Canadian researchers within, and between, the public and private sectors.

17. Key Words	18. Distribution Statement
Transportation Development Centre (TDC), Research, Development Program, Highway, Freight Vehicles, Technology, Heavy vehicles.	A limited number of copies are available upon request from the Transportation Development Centre.

19. Security Classification (of this publication)	20. Security Classification (of this page)	21. Declassification (date)	22. No. of Pages	23. Price
unclassified	unclassified	—	xxvii, 97 + appendices	—

REMERCIEMENTS

Les auteurs désirent remercier la Direction générale recherche et développement de Transports Canada pour leur avoir donné l'occasion d'entreprendre cette étude et pour le soutien qu'elle leur a prodigué, ainsi que pour ses conseils et observations.

Ces remerciements s'adressent aussi aux autres ministères fédéraux, aux gouvernements provinciaux, et à tous ceux des établissements de recherche au Canada qui les ont aidés dans leur tâche, notamment M.J. Billing du ministère des Transports de l'Ontario, J.H.F. Woodrooffe et J. Coleman du Conseil national de Recherches, J. Pearson et R. Campbell de l'Association des routes et transports du Canada, et I.C. Campbell du Conseil de recherche et de développement des routes et des transports, dont l'aide a été particulièrement appréciée.

Un merci tout spécial est adressé à Malcolm A. McHattie et Eric R. Welbourne de la Direction de la sécurité routière et de la réglementation automobile de Transports Canada qui ont rassemblé la plupart des documents nécessaires au chapitre 8, Technologie des véhicules, et au 6, Données sur les accidents et l'exposition au risque d'accident, et qui nous ont aimablement autorisés à nous en servir.

Ils ne sauraient oublier le service d'édition d'Eyretechnics Ltd. et Mme Marie Siméon, l'opératrice, pour le travail méritoire accompli dans des conditions aussi difficiles.

Transports Canada
Transport Canada

Centre de développement des transports
Transportation Development Centre

Complexe Guy-Favreau
200 ouest, boul. René-Lévesque
Tour ouest, suite 601
Montréal (Québec) H2Z 1X4
Tél.: (514) 283-0000
Fac-similé: (514) 283-7158

Guy Favreau Complex
200 René Lévesque Blvd. West
West Tower, Suite 601
Montreal, Quebec H2Z 1X4
Tel.: (514) 283-0000
Facsimile: (514) 283-7158

Votre référence / Your file
D 1465-11
Notre référence / Our file
Mars 1989

Un message au secteur du transport au Canada

Au Canada, il n'existe pas à l'heure actuelle un secteur public ou privé chargé de gérer tous les aspects du transport routier de marchandises. Il est donc difficile d'envisager ce secteur dans son ensemble; pourtant, une approche systémique est essentielle si on veut optimiser à la fois les matériels, la gestion et l'exploitation. Aucun progrès n'est assuré s'il ne mobilise pas tous les paliers de gouvernement et les secteurs concernés de l'industrie, dans une participation coopérative. Vérité incontournable, surtout en 1989, au seuil d'une révolution technologique dont l'aboutissement pourra être l'autoroute électronique où informatique, télématique et micro-électronique se ligueront pour faire du conducteur, du véhicule et de l'infrastructure routière un tout inséparable. Le conducteur cessera de se sentir isolé car il aura à sa portée tout ce qu'il faut pour le guider, l'informer, le diriger. On peut dire sans crainte que recherches et applications, si elles se font isolément ou sans coordination, deviendront de moins en moins fructueuses, à mesure que les attributions des secteurs public et privé se trouveront de plus en plus interreliées.

Le Centre de développement des transports, de Transports Canada, estime que le domaine des technologies du transport routier de marchandises mérite des efforts de recherche et de développement plus poussés, notamment en ce qui concerne l'influence de ce secteur sur les prix à la consommation et les prix à l'exportation. Le gouvernement et le secteur privé ont l'obligation d'assurer la sécurité du réseau routier, et de calmer l'inquiétude des usagers devant des véhicules commerciaux de plus en plus gros et lourds. Il y a aussi les promesses que ce mode de transport suscite sur le plan des biens et services nouveaux et en ce qui concerne la création d'emplois additionnels.

Les créneaux de recherche et de développement que ce document propose à votre réflexion, dans le but de valoriser les technologies intéressant le transport routier de marchandises, ne sont à proprement parler que des idées jetées sur le papier mais qui mettent en lumière les tendances actuelles, les activités connexes et la nécessité d'une coopération de plus en plus active entre les chercheurs canadiens.

La réforme de la réglementation économique des transports a suscité un climat qui, plus que jamais, favorise la concurrence et récompense la compétitivité. Pour aboutir, l'innovation nécessite un engagement financier de longue haleine. Cet engagement, Transports Canada l'a pris et invite le secteur du transport à lui emboîter le pas, en accordant une place de choix à la recherche et au développement et en mobilisant à leur profit les efforts financiers nécessaires.

R.R. Mayes

R.R. Mayes
Directeur général
Recherche et développement

Canada

SOMMAIRE

HISTORIQUE

Ayant décidé de pousser les efforts de recherche et de développement dans le domaine des technologies reliées au transport routier de marchandises, le Centre de développement des transports (CDT), de Transports Canada, leur consacre un surplus de ressources financières, grâce à la décision du Ministère d'étoffer le budget de base du CDT à partir de l'année financière 1988-1989. Le but de la présente étude, lancée à la suite d'une décision prise en avril 1988, a été d'organiser cette nouvelle approche et aussi de susciter la participation coopérative du secteur privé.

OBJECTIFS

Les objectifs fixés à cette étude étaient les suivants :

1. Aider le CDT dans la planification et la réalisation d'actions de R&D finalisées portant sur les technologies de transport routier des marchandises.
2. Faire un tour d'horizon des idées véhiculées dans ce domaine, accroître les efforts de recherche connexes et susciter la coopération entre les secteurs public et privé, et à l'intérieur de ceux-ci également.
3. Renseigner le secteur privé et les pouvoirs publics sur les objectifs de Transports Canada en matière de R&D et les éclairer sur le contexte dans lequel s'organisent et se réalisent les actions correspondantes.
4. Faciliter la coordination des programmes de R&D du CDT avec ceux des autres organisations actives dans le domaine de la R&D en transport routier de marchandises.

PORTÉE

Ce rapport concerne le transport de marchandises par des transporteurs routiers pour leur propre compte ou le compte d'autrui, y compris les entreprises de déménagement qui utilisent d'habitude des véhicules dont le poids brut dépasse les 5 500 kg.

MÉTHODES

Ce rapport interne du CDT s'alimente d'informations tirées de recherches documentaires, d'interviews personnelles auprès de nombreux spécialistes dans une vaste gamme de domaines ou bien de mémoires émanant de ceux-ci, c'est-à-dire hauts fonctionnaires de ministères fédéraux et de six gouvernements provinciaux, équipementiers, transporteurs routiers, représentants d'associations professionnelles et chercheurs aux niveaux fédéral, provincial et universitaire.

LE SECTEUR RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

Le programme R&D de base de Transports Canada est géré par la Direction générale Recherche et développement qui en a confié la réalisation au CDT. Celui-ci a mis sur pied un programme de portée très vaste qui s'intéresse à tous les modes de transport. Le mandat du CDT est de compléter et d'élargir les actions de R&D lancées par les groupes opérationnels de Transports Canada à l'appui de leurs fonctions d'exploitation, de réglementation ou d'acquisition. C'est ainsi que le service chargé de veiller à la sécurité routière et à la réglementation des véhicules automobiles par exemple, mène un programme de R&D qui lui est propre et distinct du programme du CDT qui, notons-le, est presque entièrement imparti au secteur privé.

Le programme de R&D du CDT a été établi dans le but de permettre au gouvernement fédéral et aux divers organismes de Transports Canada d'atteindre les objectifs qu'ils se sont fixés, lesquels sont énumérés dans le tableau A ci-après, établi d'après le document "Priorités du ministère – 1988". Le Ministère est en train de revoir ces objectifs, mais il demeure que dans une perspective globale, sécurité et efficacité du réseau du transport, sûreté du transport des marchandises dangereuses, protection de l'environnement et développement régional figurent toujours au rang des préoccupations ministérielles.

Les travaux de R&D du CDT appartiennent à trois catégories : recherche exploratoire, recherche d'applications à long terme et recherche sectorielle. La R&D exploratoire vise à acquérir des connaissances par une évaluation systématique d'un large éventail d'innovations; la R&D d'applications à long terme vise des objectifs ministériels ou convenus avec les groupes opérationnels; la R&D sectorielle appuie les innovations qui, dans l'ensemble du secteur des transports, sont conformes aux priorités et aux objectifs du Ministère.

TABLEAU A

OBJECTIFS DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL ET DE TRANSPORTS CANADA DANS LE DOMAINE DES TRANSPORTS, PAR ORDRE DE PRIORITÉ

1. Améliorer la sécurité du réseau national de transport et la sûreté des transports, notamment des marchandises dangereuses;
2. Favoriser et renforcer le développement économique national et régional;
3. Accroître la productivité et l'efficacité des transports;
4. Réduire la consommation par une utilisation rationnelle des ressources du pays;
5. Favoriser ou entreprendre des actions de R&D efficaces;
6. Encourager le commerce international;
7. Élaborer de nouveaux choix en matière d'investissement;
8. Protéger les investissements consentis dans le domaine des transports.

STATISTIQUES

En 1986, les dépenses d'exploitation de l'industrie canadienne du camionnage se sont élevées à 12,3 milliards de dollars, comparativement aux 6,95 milliards (1984) dépensés par tous les réseaux ferroviaires du pays, y compris VIA Rail et aux 5,4 milliards (1985) par les lignes aériennes intérieures. Dans le secteur public, tous les paliers de gouvernement confondus, un total de 4,7 milliards (1986) ont été dépensés pour la construction routière et l'entretien des routes. En ce qui concerne le commerce avec les États-Unis, c'est par la route que se fait la plus grosse part des échanges, soit 59 p. 100 et 72 p. 100 des exportations et des importations, respectivement. Si l'on se base sur les dépenses d'exploitation pour mesurer les niveaux d'activité dans l'industrie du transport routier, les transporteurs routiers pour compte d'autrui et pour compte propre de l'Ontario ont engagé (à peu de chose près) 40 p. 100 du total à l'échelle canadienne, le Québec 18 p. 100, l'Alberta 13 p. 100, la Colombie-Britannique 11 p. 100 et les provinces de l'Atlantique 18 p. 100.

La majorité des entreprises de camionnage pour leur propre compte est constituée de transporteurs locaux qui utilisent surtout des camions, lesquels constituent plus de 89 p. 100 de leur parc d'unités motorisées. La majorité des transporteurs pour le compte d'autrui s'occupent surtout du transport interurbain de marchandises; leur parc est dominé par les tracteurs routiers à plus de 65 p. 100. Les statistiques de 1986 concernant les parcs provinciaux de véhicules montrent que la Colombie-Britannique dispose du parc le plus âgé, 75 p. 100 de ses camions datant de 6 ans ou plus, et que l'Ontario et le Québec possèdent les parcs les plus lourds étant donné que 20 p. 100 des véhicules y affichent une masse totale en charge (MTC) de 45 360 kg (100 000 lb) ou plus.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT EN TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES

La mise sur pied d'un programme de R&D efficace dans le domaine du transport routier de marchandises passe nécessairement par une connaissance approfondie des attributions respectives des gouvernements fédéral et provinciaux dans le domaine considéré.

RÔLE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

Le tableau B présente les lois fédérales régissant le transport routier. En plus de définir les champs de compétence, ces lois établissent les normes de performance et formulent les exigences auxquelles doivent satisfaire les entreprises concernées, les matériels mis en oeuvre et les modes d'exploitation. Quant au tableau C, il montre les principaux secteurs dont la responsabilité incombe au gouvernement fédéral.

La responsabilité directe du gouvernement fédéral en matière de transport routier résulte des lois indiquées au tableau B, de celles qui touchent directement à ce domaine (exemple, la Loi sur la sécurité ferroviaire en ce qui concerne les passages à niveau) et des ententes fédérales-provinciales de financement de projets particuliers en transports.

Mais le gouvernement fédéral intervient aussi de manière indirecte dans le domaine du transport routier lorsque celui-ci conditionne le succès de politiques ou d'initiatives fédérales dans des domaines parfois éloignés. Par exemple, le commerce et le tourisme ne sauraient se passer du transport routier et son influence sur l'aptitude des industries canadiennes à profiter de l'accord de libre-échange sera déterminante. Dans le domaine militaire, également, le transport routier joue un rôle essentiel, qu'il s'agisse de planification ou d'utilisation stratégique du réseau routier, de même que dans les cas d'urgence où la rapidité d'intervention est un facteur clé.

TABLEAU B

LOIS FÉDÉRALES RÉGISSANT LE TRANSPORT ROUTIER

1. Loi sur le ministère des Transports;
2. Loi nationale sur les transports;
3. Loi sur le transport par véhicule à moteur;
4. Loi sur la sécurité des véhicules automobiles;
5. Loi sur la sécurité des pneus des véhicules automobiles;
6. Loi sur le transport des marchandises dangereuses;
7. Loi sur les normes de consommation de carburant des véhicules automobiles.

Le gouvernement fédéral intervient indirectement en matière de transport routier lorsqu'il conclut des ententes de coopération avec les provinces dans le but de faciliter la réalisation de certains objectifs nationaux. Deux exemples intéressants de participation fédérale : le Conseil des ministres des transports et le Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé.

PROBLÈMES ET CRÉNEAUX DE RECHERCHE EN TRANSPORT ROUTIER

Un programme de R&D sur le transport routier de marchandises ne peut être vraiment efficace que dans la mesure où il est basé sur une étude des problèmes à résoudre et des créneaux de recherche susceptibles d'apporter la solution recherchée.

Données sur les accidents

Les statistiques sur la sécurité routière récoltées par Transports Canada entre 1984 et 1986 montrent que les accidents impliquant des véhicules lourds ont été à l'origine du décès de 400 à 460 personnes chaque année et des blessures de 9 000 à 9 700 autres.

Devant la nécessité de réduire ces chiffres, on se trouve immanquablement face au dilemme de la meilleure affectation des ressources forcément limitées en vue d'en tirer le meilleur résultat possible. Ce dilemme est d'autant plus difficile à résoudre que les accidents routiers sont généralement le résultat d'un grand nombre de facteurs interreliés. C'est dire combien il est vital de disposer d'une base de données complète et cohérente sur les accidents et l'exposition aux risques d'accident, pour pouvoir mettre en évidence et évaluer les mesures de protection appropriées.

Partout au Canada, les accidents routiers entraînant perte de vie ou dommages corporels doivent faire l'objet d'un constat, de même que ceux qui entraînent des dommages matériels dont la valeur dépasse un certain seuil monétaire. Mais les lois qui s'y rapportent varient sur trois détails importants : le laps de temps suivant l'accident au bout duquel un décès cesse d'être attribué à celui-ci, la définition de dommages matériels entraînant l'obligation d'un constat, et le seuil de préjudice matériel à partir duquel une telle formalité devient obligatoire.

TABLEAU C

SECTEURS D'INTERVENTION DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL EN TRANSPORT ROUTIER

INTERVENTION DIRECTE

1. Réglementation sur la sécurité des véhicules automobiles :
   a) réglementation des véhicules neufs, de la conception et la fabrication des pneus;
   b) programmes de rappels obligatoires en cas de défectuosités pouvant représenter un danger.
2. Réglementation sur le transport des marchandises dangereuses.
3. Réglementation sur le transport routier interprovincial.
4. R&D à l'appui du mandat de Transports Canada en transport routier.
5. Sécurité routière/ferroviaire et programme de protection des passages à niveau.
6. Programmes d'enseignement en matière de sécurité ferroviaire.
7. Construction et entretien des routes appartenant au gouvernement fédéral.
8. Fonds fédéraux remis aux provinces pour la construction routière.
9. Fonds fédéraux pour la sécurité routière.
10. Ponts pour le franchissement des voies navigables.
11. Circulation routière et infractions au Code criminel dans certaines provinces.

INTERVENTION INDIRECTE

1. Libre-échange et utilisation en commun du réseau routier.
2. Défense nationale et rôle stratégique du réseau routier.
3. Participation au Conseil des ministres des transports.
4. Participation au Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé.

De plus, l'obligation de procéder à un constat d'accident n'est pas interprétée partout de la même façon. Dans tous les cas, des directives existent sur les types d'accident qu'il faut obligatoirement constater mais elles sont imprécises quant aux détails que le constat doit enregistrer, sans compter que souvent elles souffrent d'un manque de cohérence lié au fait qu'elles émanent de différents organismes pouvant relever du fédéral, du provincial ou du municipal. Il arrive même parfois qu'un constat commencé par un agent soit achevé par un autre qui ne se trouvait pas sur les lieux.

Quant au formulaire utilisé, il a été conçu pour le constat d'accidents de voitures de tourisme. Il comporte d'habitude les rubriques suivantes : marque et modèle du véhicule, signalement des occupants et nature des blessures, lieu et heure de l'accident, conditions atmosphériques et trajectoire du véhicule juste avant l'accident. Mais lorsque le véhicule accidenté est un camion, on n'a aucune rubrique pour la description de celui-ci, de son chargement ou des états de service du conducteur. Et s'il s'agit d'un véhicule articulé ou d'un train double de type B, le

constat ne distinguera, dans la plupart des cas, que le numéro de la plaque minéralogique, le certificat d'immatriculation ou le permis d'exploitation du tracteur. Il est rare que le constat distingue la remorque, à moins qu'il n'y ait une raison particulière pour le faire.

C'est pour toutes ces raisons que Transports Canada a créé le Fichier national sur les accidents et qu'il mis sur pied dix équipes multidisciplinaires d'investigation fonctionnant dans plusieurs universités canadiennes. Il ne reste plus qu'à affiner la base de données sur les accidents et à l'élargir de manière à lui donner un caractère interprovincial, voire national.

Exposition au risque

L'évaluation juste et précise de l'exposition au risque nécessite une prise en compte cohérente et systématique des paramètres devant servir à caractériser le trafic et qui seront corrélés par la suite aux statistiques sur les accidents recueillies sur une période donnée. La configuration des véhicules est une autre donnée fondamentale pour garantir des résultats analytiques utiles facilitant la prise de décision. Pour ce faire, il faudra disposer d'un matériel de classification fiable, économique et condensant les informations dans un format pratique, et aussi d'un matériel permettant de stocker l'information une fois compilée et de l'exploiter.

Pour mettre sur pied un "système d'échantillonnage national", il faudra pouvoir disposer d'au moins ce qui suit :

1. Un réseau de postes de comptage fixes fonctionnant de façon ininterrompue et dont le nombre ainsi que les lieux d'implantation auront été choisis après une analyse de l'ensemble du réseau routier du pays. Le suivi statistique du trafic serait étendu à un échantillon représentatif de ce réseau, compte tenu du degré de fiabilité que l'on souhaite atteindre.

2. Un cadre statistique approprié permettant d'exploiter les stations de comptage fixes et mobiles de la manière qui convient, compte tenu des incidences saisonnières, météorologiques, d'évolution du trafic, etc. L'avantage des postes mobiles serait d'affiner le calage des facteurs de pondération utilisés par les postes fixes qui pourront ainsi accroître la précision des statistiques à court terme et cerner de plus près les tendances qui se dessinent à long terme.

Une province au moins, sinon deux, devront être invitées à participer à la création du réseau d'échantillonnage national, les autres s'y intégrant au fur et à mesure.

Le Canada trouvera là l'occasion d'innover en matière de collecte de données sur l'exposition au risque. Les progrès dans les domaines de la collecte de données ont été rapides grâce aux percées technologiques de ces derniers temps. Certaines provinces telles que le Québec, l'Ontario et la Saskatchewan cherchent maintenant à multiplier et à moderniser leurs installations de pesage de véhicules lourds. Il importe que tous les projets dans ce sens soient coordonnés dans l'optique d'une participation commune à la mise en oeuvre d'un système d'échantillonnage national qui intègre tous les moyens techniques actuels du pays ainsi que ceux à l'étude dans les différentes provinces. Sa réalisation nécessitera probablement des négociations fédérales-provinciales concernant certaines fonctions intéressant exclusivement le fédéral.

La conception et l'état des routes sont deux importants facteurs de risque que les statistiques sur les accidents et les données d'exposition au risque devront distinguer. C'est pourquoi il sera également nécessaire de trouver le moyen de localiser sur le réseau routier du pays les lieux où les accidents dus à ces deux facteurs sont les plus fréquents. Le degré de résolution correspondant sera conditionné par l'utilisation qu'on entend faire des données ainsi récoltées.

Évaluation et diffusion technologiques

Au Canada, la recherche sur les techniques de transport routier de marchandises est fragmentaire et elle n'a que rarement une portée internationale. De plus, les résultats ne parviennent pas toujours là où ils sont attendus.

Malgré tout, le Canada peut s'enorgueillir de son apport dans ce domaine; mais il lui reste à en faire la promotion dans les milieux internationaux que cette recherche intéresse.

Pour être dans la course, les entreprises de transport canadiennes doivent apprendre à profiter des dernières découvertes avec le maximum d'économies. Étant donné qu'une forte proportion des découvertes dans le domaine du transport routier se fait à l'étranger, la tâche de repérer celles qui répondent le mieux aux besoins et de les assimiler est vitale.

Le transfert réussi de ces technologies ne pourra se faire sans la concertation planifiée et structurée des secteurs public et privé. Il incombe au secteur public d'aider le secteur privé en analysant l'évolution probable des technologies tant au pays qu'à l'étranger et en mettant en évidence celles qui promettent le plus pour relancer l'économie nationale et affermir la position concurrentielle de ses industries sur le marché mondial.

Il est dans l'intérêt des secteurs public et privé de favoriser la coopération des chercheurs canadiens et les échanges internationaux de technologie dans les secteurs où cela promet d'avoir un effet bénéfique sur l'économie nationale. Dans le domaine des technologies nouvelles, par exemple, notamment la robotique, l'informatique et la télématique, le Canada devra scruter avec soin les applications possibles, qu'il s'agisse de gestion du trafic (signalisation, gestion des autoroutes, application des règlements), de repérage et de commande des véhicules ou même de l'autoroute électronique de l'avenir qui promet de faire du véhicule, de son conducteur et de la route un tout inséparable. Ces technologies viendront bouleverser tous les paramètres connus ainsi que ceux qui conditionnent les coûts, et ce seront elles qui détermineront dans une large mesure les services de transport qui pourront être assurés et aussi la manière de les assurer. L'Europe, les États-Unis et le Japon ont consenti de très grands efforts de R&D pour mettre au point des produits de haute technologie qu'ils diffuseront sur les marchés dès que leur valeur aura été reconnue. Il est donc de l'intérêt du Canada de participer à ces recherches en fonction de ses besoins et de son potentiel technologique afin d'être en mesure, lui aussi, de fabriquer ces produits et d'en approvisionner non seulement ses propres marchés, mais aussi les marchés extérieurs.

Véhicules

Le produit intérieur brut (PIB) du secteur transports — tous modes confondus — représente à l'heure actuelle 4,8 p. 100 du PIB total du Canada. C'est là un grand progrès depuis 1971, année où le PIB de ce secteur représentait 7,1 p. 100 du total, mais il demeure qu'il est encore aujourd'hui de près de 50 p. 100 plus élevé au Canada qu'aux États-Unis. La productivité du secteur transport routier se doit donc de progresser davantage afin que le Canada puisse demeurer concurrentiel, et que s'accroisse la part du Canada dans le transport routier de marchandises nord-sud. Les deux domaines susceptibles de faire progresser la productivité sont ceux de la standardisation réglementaire et de l'électronique appliquée aux transports.

À part la productivité, la sécurité des véhicules lourds promet, elle aussi, de profiter des progrès de l'électronique appliquée aux transports. Les statistiques sur l'immatriculation et les accidents montrent que les véhicules lourds comptent pour quelque 3,5 p. 100 de tous les accidents à déclarer et pour 10 p. 100 du nombre total de tués par suite d'un accident routier. Le public est préoccupé non seulement par la proportion élevée des accidents de poids lourds avec des morts, mais aussi par le fait que c'est pratiquement toujours là où les personnes qui occupaient l'autre voiture, le plus souvent une voiture de tourisme, qui y trouvent la mort ou qui sont grièvement blessés. Pour leur part, les entreprises de camionnage trouvent, elles aussi, une

cause d'inquiétude dans les études faites en Europe et aux États-Unis qui montrent que, dans le secteur du camionnage, le taux de tués par an qui est de 58 par 100 000 travailleurs est le plus élevé après celui du secteur des mines et carrières où ce taux est de 60 par 100 000. Dans l'ensemble du secteur industriel, le taux moyen est de 11 par 100 000 travailleurs.

Grâce à l'électronique embarquée, il sera possible à l'avenir de suivre l'état de santé et la condition physique du conducteur, et de l'avertir de situations anormales; de surveiller le comportement dynamique du véhicule et d'avertir le conducteur dès le début de situations potentiellement dangereuses; de surveiller l'état des organes de sécurité et de rappeler au respect du programme d'entretien préventif et curatif. L'électronique embarquée permettra en outre d'optimiser les performances par une surveillance étroite de la transmission, de la suspension et des freins, de déterminer les itinéraires en fonction des statistiques sur les débits et de veiller au respect des consignes de chargement et d'arrimage.

Dans le secteur du camionnage, la sécurité routière touche à un grand nombre de paramètres qui, à leur tour, conditionnent d'autres facteurs secondaires : stabilité de marche, réponse dynamique, agressivité, résistance aux collisions, freinage, ergonomie, visibilité, entretien et fiabilité.

Les axes de recherche et de développement préconisés dans ce domaine et énoncés en termes généraux, sont les suivants :

1. Améliorer la sécurité par des caractéristiques destinées à réduire l'agressivité, accroître la résistance aux collisions et à mieux protéger les occupants; à relever l'efficacité des systèmes de freinage, et, par une meilleure ergonomie, accroître la pilotabilité et faciliter l'insertion dans le trafic.

2. Améliorer le comportement dynamique des véhicules articulés, leur stabilité de marche et leur pilotabilité par l'application des normes de poids et de dimensions, l'élaboration de normes applicables aux attelages, l'emploi de mécanismes de direction d'essieux de remorque actifs ou semi-actifs, l'étude de dispositifs empêchant la mise en portefeuille, la mise au point de modèles permettant l'analyse du comportement dynamique des véhicules articulés et l'étude de dispositifs antiballottement améliorés à l'intérieur des camions-citernes.

3. Améliorer la dynamique des suspensions par l'utilisation de méthodes d'essais universellement reconnues; l'approfondissement des paramètres concernant la suspension et l'analyse de leur influence combinée sur la stabilité de marche et la pilotabilité ainsi que l'étude de suspensions assurant une stabilité accrue.

4. Approfondir l'effet global des véhicules articulés sur l'interface chaussée-suspension.

5. Accroître les économies d'énergie par des techniques réduisant le frottement à l'intérieur des moteurs et transmissions, par le relèvement du rendement énergétique des poids lourds, l'emploi d'énergies de substitution, l'évaluation des carburants et additifs, par des formes plus aérodynamiques réduisant la traînée et, enfin, la réduction des imbrûlés dans les gaz d'échappement.

6. Perfectionner l'électronique embarquée.

7. Lancer une étude de faisabilité sur un véhicule routier de type avancé bénéficiant des recherches les plus récentes dans tous les domaines, et à laquelle participerait le plus grand nombre possible d'établissements de recherche du pays.

8. Accroître la productivité des véhicules à usage spécialisé comme les transporteurs de véhicules, les fourgons, les fourgonnettes, les véhicules forestiers, les trains routiers ainsi que les conteneurs de type multimode, par une conception et une exploitation améliorées.

Infrastructures routières

À l'heure actuelle, les dépenses fédérales au chapitre de la construction et de l'entretien des infrastructures routières s'élèvent à 225 millions de dollars par an. Et aux termes des ententes déjà conclues, le gouvernement fédéral participera, aux cours des quinze prochaines années, au financement des projets provinciaux de construction routière à hauteur de 1,233 milliard de dollars. Le gouvernement fédéral devient ainsi l'un des principaux bailleurs de fonds routiers au Canada, dépensant à lui seul plus que la somme des dépenses routières annuelles combinées de six des dix provinces canadiennes. Aussi, Transports Canada devra-t-il faire preuve de circonspection et assortir ses objectifs d'acquisition et de financement de critères de sécurité et d'entretien destinés à alléger ses obligations financières dans le temps et, en même temps, de veiller à ce que les découvertes techniques dans le domaine de la construction et de la maintenance routières soient mises en oeuvre.

Mais toute recherche sur les infrastructures routières devra se faire conjointement avec les provinces. Tant le Strategic Highway Research Program (SHRP) que le Programme stratégique de recherche routière du Canada (C-SHRP), auxquels Transports Canada participe, s'intéressent à la réfection et à l'entretien du réseau routier. Toutefois, ces deux programmes ne vont pas jusqu'à faire ressortir l'influence des normes de conception sur la sécurité routière, ni à établir des liens entre les accélérations verticales des véhicules et l'endommagement des chaussées et des ponts.

Les axes de R&D préconisés dans le domaine des interactions véhicules-infrastructures et des normes de conception routière, énoncés en termes généraux, sont les suivants :

1. Approfondir le comportement dynamique des véhicules chargés et de leurs suspensions et analyser les interactions véhicules-chaussées, en vue de réduire celles-ci par des véhicules de conception améliorée.

2. Mettre au point des techniques permettant de réduire l'agressivité des véhicules à l'égard des chaussées et, de la sorte, alléger les contraintes financières pesant sur les secteurs public et privé.

3. Mettre au point de nouveaux matériaux de construction routière permettant d'améliorer les rendements énergétiques et de remplacer les matériaux ayant un impact négatif sur l'environnement ou résistant mal aux phénomènes de corrosion.

4. Moderniser les normes relatives à la signalisation routière et aux caractéristiques géométriques des routes, les rendre compatibles avec la nouvelle génération de véhicules lourds et normaliser les panneaux de signalisation à messages variables.

5. Participer aux programmes de SHRP et C-SHRP et à l'objectif d'un réseau routier de conception, de construction, d'entretien et de rendement améliorés.

6. Assurer l'appui du gouvernement fédéral à une norme nationale pour la localisation des accidents et à la mise en oeuvre de cette norme par des contrôles appropriés applicables aux projets de construction routière financés par l'État.

7. Rendre les normes concernant le mobilier routier compatibles avec les voitures de tourisme allégées et à traction avant, et avec la nouvelle génération de véhicules lourds.

8. Trouver des revêtements routiers susceptibles de réduire les projections d'eau sans pour autant sacrifier d'autres caractéristiques désirables.

9. Élaborer un manuel d'entretien du mobilier routier, d'utilisation obligatoire au niveau des routes construites grâce à des fonds fédéraux.

Contrôles routiers

Les provinces et les territoires exploitent quelque 150 postes de pesage fixes, 150 bascules mobiles et 50 bascules de pesage dynamique. Avec un personnel de 900 personnes environ, le budget annuel total correspondant approche les 300 millions de dollars. Dans la plupart des cas, ce personnel fait plus que le simple pesage des véhicules lourds : il contrôle les immatriculations, les assurances, les taxes de vente sur les carburants, les permis d'exploitation du transporteur, le permis de conduire du conducteur, les certificats d'inspection, l'état mécanique du véhicule, l'affichage concernant les matières dangereuses, les fiches d'instruction, les permis d'exploitation particuliers et le respect des dimensions. Avec l'entrée en vigueur du Code national de sécurité, ce contrôle portera bientôt sur le nombre d'heures de service.

Lorsque des infractions aux codes provinciaux sont constatées, des actions au civil sont intentées contre le propriétaire du véhicule, celui qui l'exploite ou le conducteur. Étant donné que les intimés contestent souvent les accusations portées contre eux, les responsables du pesage doivent veiller à ce que la preuve déposée devant les tribunaux soit convaincante. Or, la définition des diverses infractions au Code de la route peut varier d'une province à une autre, selon que le règlement afférent se présente sous telle ou telle forme. On comprend donc la difficulté d'élaborer une manière de procéder en poursuite ou en défense qui débouche sur des résultats uniformes à l'échelle nationale. Toutefois, il existe des axes de R&D susceptibles d'accroître la précision et la rapidité des contrôles routiers, notamment :

1. Mettre au point des normes nationales concernant le pesage statique, le pesage à bord et le pesage dynamique.
2. Mettre au point, et éprouver, un système intégrant une identification automatique de véhicules et un contrôle des antécédents infractionnels, de manière à permettre aux inspecteurs routiers de dresser sur le champ les contraventions qui s'imposent.
3. Mettre au point une bascule de bord améliorée, permettant l'exploitation maximale d'un véhicule sans dépasser les limites permises.
4. Améliorer les techniques du pesage dynamique pour réduire les coûts et rehausser la précision et la fiabilité des contrôles faits à vitesses élevées pour ne pas retarder le trafic, et augmenter le nombre de fonctions automatisées pour réduire la main-d'oeuvre nécessaire.

Techniques d'exploitation

Ce secteur englobe un grand nombre de questions, qu'il s'agisse du rendement des conducteurs ou de l'exploitation des véhicules ou des parcs de véhicules.

Les spécialistes de la sécurité routière s'accordent à dire qu'entre 70 et 80 p. 100 des accidents routiers sont attribuables à une erreur de la part du conducteur. On s'attache maintenant à déterminer les causes d'accidents routiers de manière plus systématique que dans le passé.

Au Canada, le Code national de sécurité traite, notamment, des questions concernant la classification des permis de conduire, la formation des conducteurs et les épreuves auxquelles ces derniers sont soumis, des infractions et de l'échange de documents entre autorités compétentes et, enfin, des heures de service. Par contre, les facteurs ergonomiques ayant une incidence sur la sécurité routière n'y figurent pas encore, les recherches les concernant n'étant pas concluantes.

Au niveau de l'exploitation, de réels progrès sont prévisibles dans les secteurs de la régulation et du repérage des véhicules. Les techniques actives de repérage ne sont pas encore tout à fait intégrées à l'exploitation, au point de permettre le calcul automatique des itinéraires et de communiquer automatiquement avec le conducteur en chemin. Ce type de communication

requiert une liaison en mode vocal qui permettrait au conducteur de transmettre ses coordonnées au poste de contrôle. Une liaison passive entre le véhicule et un centre de régulation informatisé qui assurerait le repérage automatique des véhicules permettrait, grâce à un système expert, de modifier l'itinéraire ou l'horaire établi, de manière à tirer un rendement optimal du parc exploité. Cette même technique de repérage pourrait servir à situer les cargaisons dans l'optique de la généralisation des techniques de production à flux tendus (ou à stock zéro). Enfin, elle promet de nombreuses autres applications, qu'il s'agisse de planification routière, de transport de marchandises dangereuses, de guidage des automobilistes ou de communications de secours.

Les axes de recherche préconisés dans ce domaine sont les suivants :

1. Approfondir le comportement du conducteur et ses limites, ainsi que ses réactions à des perceptions et des stimuli extérieurs, notamment aux téléphones cellulaires, écrans vidéo et systèmes de guidage qui équiperont bientôt la cabine.

2. Utiliser l'ergonomie pour combattre la fatigue du conducteur et accroître sa vigilance à tout ce qui risque de se passer autour de lui.

3. Mettre au point des techniques d'aide à la formation, à l'appréciation des aptitudes et à la délivrance des permis, et d'autres qui permettront aux exploitants de respecter les normes d'efficacité minimales au regard du Code national de sécurité.

4. Mettre au point des systèmes de surveillance de la santé et de la condition physique des conducteurs ainsi que des systèmes de comptage des heures de service, dont le but est d'améliorer le rendement des conducteurs.

5. Mettre au point des aides à la conduite qui améliorent la pilotabilité en avertissant le conducteur de l'approche de situations potentiellement dangereuses : changements de la hauteur du centre de gravité de la remorque, osciliations de celle-ci ou renversement de l'ensemble.

6. Accroître la sécurité dans le transport de marchandises dangereuses par des techniques d'essais non destructifs, des techniques de protection plus efficaces, de meilleures communications, des méthodes d'identification plus sûres et une utilisation plus généralisée de systèmes experts pour une réponse plus rapide à une situation dangereuse.

7. Utiliser la télématique pour optimiser les fonctions reliées à la régulation du trafic, la gestion des parcs, les bureaux mobiles et l'information routière, et pour faire un usage optimal du réseau routier, notamment autour des grands noeuds routiers.

PROGRAMME DE R&D EN TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES PROPOSÉ POUR LE CDT

L'étude d'un programme de R&D en transport routier de marchandises que le CDT pourrait adopter a nécessité la prise en considération des créneaux de R&D possibles dans le contexte des objectifs et des priorités du gouvernement fédéral et de Transports Canada, ainsi que du mandat confié au CDT. Il a fallu également tenir compte des attributions du gouvernement fédéral en matière de transport routier. De tout ceci, et après concertation avec les autorités fédérales et provinciales concernées, le secteur privé et les associations industrielles, il a été possible de dégager un programme de R&D en transport routier de marchandises que le CDT pourrait prendre en charge et qui aurait l'objectif général suivant :

> "Entreprendre et favoriser des programmes coopératifs de recherche, de développement ainsi que de démonstration dans le domaine de la sécurité et de la productivité des véhicules routiers lourds, et en ce qui concerne leur impact sur les

infrastructures routières et les techniques d'exploitation sans oublier le transport des marchandises dangereuses, l'efficacité énergétique et l'utilisation d'énergies de substitution."

Les sous-objectifs correspondants proposés sont les suivants :

1. Mettre au point des systèmes et des techniques de collecte de données utiles sur les accidents de véhicules lourds et l'exposition aux risques d'accidents.
2. Favoriser l'évaluation et la diffusion systématiques des découvertes technologiques dans le domaine du transport routier de marchandises.
3. Faire avancer la recherche sur les techniques favorisant la sécurité et la productivité du transport routier de marchandises.
4. Faire avancer les recherches concernant les effets de l'infrastructure routière sur le transport routier de marchandises sur la conception de véhicules utilitaires.
5. Favoriser l'application de techniques nouvelles ou améliorées en vue d'accroître la fiabilité et la rapidité des contrôles routiers au regard de la réglementation nationale afférente.
6. Lancer des recherches sur les techniques avancées de transport routier et d'ergonomie appliquée au transport routier dans le but d'accroître la sécurité et la productivité de ce secteur au Canada, et de mettre celui-ci à l'heure des technologies naissantes.

CONCLUSION

Les occasions de faire avancer le transport routier de marchandises par la recherche et le développement technologiques sont aussi nombreuses que variées. Elles concernent pratiquement toutes les facettes de l'industrie et d'elles dépendront, au bout du compte, la compétitivité de ce secteur par rapport aux autres modes de transport ainsi que la réaction du public à sa présence de plus en plus importante sur le réseau routier de la nation.

Compte tenu des fonds limités que le Centre de développement des transports peut affecter à la R&D en transport routier de marchandises, il va de soi que le CDT accordera la priorité aux travaux allant dans le sens du mandat confié à Transports Canada en matière de transport routier. Par conséquent, il appartient à l'industrie du transport routier en général de faire en sorte que se concrétise le projet global du réseau de transport routier du futur.

TABLE DES MATIÈRES

PAGE TITRE i
AVERTISSEMENT ii
FORMULE DE DONNÉES POUR PUBLICATION iii
PUBLICATION DATA FORM iv
REMERCIEMENTS v
UN MESSAGE AU SECTEUR DU TRANSPORT AU CANADA vii
SOMMAIRE ix

PARTIE I
INTRODUCTION

Historique 1
Objectifs 1
Portée 1
Méthode 1
Organisation du rapport final 2
Note aux lecteurs 2

PARTIE II
LE TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES AU CANADA

Chapitre

1. APERÇU GÉNÉRAL DU CAMIONNAGE AU CANADA 3
1.1 Camionnage pour le compte d'autrui 3
1.2 Camionnage pour leur propre compte 3
1.3 Unités motorisées 4
1.4 Industrie du camionnage selon la province ou le territoire de domicile 4
1.5 Changements d'activité dans l'industrie 4
1.6 Commerce entre le Canada et les États-Unis — répartition régionale des exportations 5
1.7 Analyse du commerce entre le Canada et les États-Unis selon le mode de transport 5

1.8 Contrôle étranger des entreprises de camionnage pour le compte d'autrui 6

1.9 Production de camions 7

PARTIE III
OBJECTIFS ET PRIORITÉS DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL EN MATIÈRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT

2. OBJECTIFS ET PRIORITÉS DU GOUVERNEMENT 9

3. OBJECTIFS ET PRIORITÉS DE TRANSPORTS CANADA 11

3.1 Objectifs et priorités du ministère 11

3.2 Objectifs en matière de réglementation 11

3.3 Objectifs opérationnels et en matière d'achats 15

4. OBJECTIFS ET PRIORITÉS DE TRANSPORTS CANADA EN MATIÈRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT (R&D) 17

4.1 Considérations en matière de R&D 17

4.2 Objectifs et priorités du ministère en matière de R&D 18

4.3 Affectation des ressources en matière de R&D 18

5. MANDAT ET ACTIVITÉS DE R&D DU CENTRE DE DÉVELOPPEMENT DES TRANSPORTS 23

5.1 Rôle du CDT en matière de R&D 23

5.2 Organisation du programme de R&D 23

5.3 Plan d'action 24

5.4 Financement 25

PARTIE IV
CRÉNEAUX DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT DANS LES TECHNOLOGIES DU TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES

6. DONNÉES SUR LES ACCIDENTS ET L'EXPOSITION AU RISQUE D'ACCIDENT 27

6.1 Collecte et utilisation des données 27

6.2 Élaboration des mesures préventives 30

6.3 Situation canadienne 31

6.4 L'expérience américaine 39

6.5 L'expérience australienne 39
6.6 L'expérience européenne 39
6.7 Créneaux de recherche et de développement 40

7. ÉVALUATION ET DIFFUSION TECHNOLOGIQUES 43

7.1 Canada 43
7.2 Europe 45
7.3 États-Unis 46
7.4 Australie 48
7.5 Créneaux de recherche et de développement 48
7.5.1 Évaluation technologique 48
7.5.2 Échanges technologiques à l'échelle internationale 48
7.5.3 Coordination de la R&D au Canada 48
7.5.4 Technologies naissantes en matière de gestion de la circulation . 49
7.5.5 Technologies naissantes en matière d'aides à la conduite et de prévention 49
7.5.6 Échanges interprovinciaux et compatibilité des systèmes 49

8. TECHNOLOGIE DES VÉHICULES 53

8.1 Stabilité et réponse dynamique des véhicules 54
8.2 Arrimage des charges 57
8.3 Amélioration du comportement dynamique 57
8.4 Agressivité 58
8.5 Résistance aux collisions 60
8.6 Freinage 63
8.7 Sensibilisation des conducteurs 67
8.8 Ergonomie 68
8.9 Visibilité 69
8.10 Entretien amélioré 72
8.11 Systèmes électroniques embarqués 74
8.12 Créneaux de recherche et de développement 75
8.12.1 Sécurité 75
8.12.2 Dynamique des véhicules articulés 75
8.12.3 Dynamique de la suspension 75
8.12.4 Interaction chaussée-suspension 77
8.12.5 Économie d'énergie et carburants de remplacement 77

8.12.6 Systèmes électroniques embarqués 77

8.12.7 Étude de faisabilité sur l'intégration des techniques avancées en transport routier 77

8.12.8 Productivité et véhicules spécialisés 77

9. INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES 79

9.1 Créneaux de recherche et de développement 81

9.1.1 Dynamique des suspensions et des chargements 81

9.1.2 Réduction de l'agressivité à l'égard des chaussées 81

9.1.3 Matériaux de substitution pour ponts et chaussées 82

9.1.4 Programmes SHRP et C-SHRP 82

9.1.5 Géométrie des routes 82

9.1.6 Localisation des lieux d'accidents 82

9.1.7 Spécifications concernant le mobilier routier 82

9.1.8 Projections d'eau 82

9.1.9 Manuel d'entretien du mobilier routier 82

10. SURVEILLANCE ET CONTRÔLE ROUTIERS 83

10.1 Créneaux de recherche et de développement 84

10.1.1 Norme nationale sur les postes de pesage routiers 84

10.1.2 Identification automatique des véhicules lourds et contrôle automatique des registres provinciaux 84

10.1.3 Système de pesage embarqué 84

10.1.4 Pesage dynamique 84

11. TECHNIQUES D'EXPLOITATION 85

11.1 Compétence du conducteur 85

11.2 Exploitation des véhicules et gestion des parcs 85

11.3 Créneaux de recherche et de développement 86

11.3.1 Comportement et limites des conducteurs 86

11.3.2 Ergonomie et facteurs humains 86

11.3.3 Formation et évaluation des conducteurs 86

11.3.4 Systèmes de surveillance de la santé et de la condition physique des conducteurs 86

11.3.5 Aides à la conduite 87

11.3.6 Transport des marchandises dangereuses 87

11.3.7 Gestion des parcs et du trafic routier 87

11.3.8 Systèmes d'information routière et utilisation maximale des systèmes de gestion d'autoroutes dans les principaux centres de transport 87

11.3.9 Bureau mobile 90

PARTIE V

OBJECTIF GÉNÉRAL ET SOUS-OBJECTIFS D'UN PROGRAMME DE R&D EN TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES QUE LE CDT POURRAIT PRENDRE EN CHARGE

Contexte 93

Élaboration du programme de R&D 94

Objectif général du programme 94

Sous-objectifs du programme 94

Conclusion 95

ANNEXE A BIBLIOGRAPHIE A-1

ANNEXE B PLAN D'ACTION DU CDT POUR 1988-1989 DANS LE DOMAINE DU TRANSPORT ROUTIER B-1

ANNEXE C PLAN D'ACTION PROPOSÉ PAR LE CDT POUR 1989-1990 DANS LE DOMAINE DU TRANSPORT ROUTIER C-1

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Objectifs et programmes prioritaires des secteurs de dépenses touchant Transports Canada 10

Tableau 2 Priorités globales du gouvernement fédéral 10

Tableau 3 Priorités de Transports Canada 12

Tableau 4 Programmes de Transports Canada touchant la sécurité routière et la productivité des transports routiers 13

Tableau 5 Législation du gouvernement fédéral en matière de transport routier 14

Tableau 6 Principes de la loi nationale de 1987 sur les transports 14

Tableau 7 Dispositions de la loi de 1987 sur les transports routiers 15

Tableau 8 Programme interministériel de R&D énergétiques de 1989 à 1994 20

Tableau 9 Secteurs du programme de R&D du CDT 24

Tableau 10 Difficultés liées à l'élaboration de mesures préventives 30

Tableau 11 Avantages potentiels de l'utilisation appropriée d'une base de données bien constituée sur les accidents et l'exposition au risque 31

Tableau 12 Sources éventuelles de données sur l'exposition 33

Tableau 13 Description de la base de données proposée sur l'exposition au risque — données nationales de comptage-classification de la circulation 34

Tableau 14 Description de la base de données proposée sur l'exposition au risque — enquêtes nationales périodiques sur les déplacements des véhicules légers 35

Tableau 15 Description de la base de données proposée sur l'exposition au risque — enquêtes nationales périodiques sur les déplacements de poids lourds 36

Tableau 16 Description de la base de données sur les accidents 38

Tableau 17 Actions et études envisageables dans le domaine de la collecte de données sur l'exposition au risque et sur les accidents de poids lourds ... 41

Tableau 18 Actions et études envisageables dans le domaine de la collecte de données sur l'exposition au risque et sur les accidents de poids lourds ... 42

Tableau 19 Quelques-uns des comités clés de l'ARTC 45

Tableau 20 Quelques-unes des études publiées par l'OCDE 46

Tableau 21 Description sommaire de quelques-uns des projets de synthèse reliés aux transports et entrant dans le projet européen EUREKA 47

Tableau 22 Créneaux de R&D sur les technologies naissantes 49

Tableau 23 Applications possibles des technologies naissantes en informatique et communications et reliées à la gestion de la circulation 50

Tableau 24 Applications possibles des technologies naissantes en informatique, robotique et communications et reliées à la prévention et aux aides à la conduite 51

Tableau 25 Possibilités d'amélioration du freinage des camions 65

Tableau 26 Systèmes électroniques embarqués de l'avenir selon une étude de TRW inc. 76

Tableau 27 Applications éventuelles des technologies de communication et informatiques à la gestion des parcs 88

Tableau 28 Applications éventuelles des technologies de communication et informatiques en information routière 89

Tableau 29 Applications éventuelles des technologies de communication et informatiques — bureaux mobiles 91

Tableau 30 Objectifs du gouvernement fédéral et de Transports Canada dans le domaine des transports, par ordre de priorité 95

Tableau 31 Secteurs d'intervention du gouvernement fédéral en transport routier 96

Tableau 32 Programme de R&D du CDT en transport routier de marchandises 97

PARTIE I

INTRODUCTION

HISTORIQUE

Ayant décidé de pousser les efforts de recherche et de développement dans le domaine des technologies reliées au transport routier de marchandises, le Centre de développement des transports (CDT), de Transports Canada, leur consacre un surplus de ressources financières. Le but de la présente étude, lancée à la suite d'une décision prise en avril 1988, a été d'organiser cette nouvelle approche et aussi de susciter la participation coopérative du secteur privé.

OBJECTIFS

Les objectifs fixés à cette étude étaient les suivants :

1. Renseigner le secteur privé et les pouvoirs publics sur les objectifs de Transports Canada en matière de R&D et les éclairer sur le contexte dans lequel s'organisent et se réalisent les actions correspondantes.
2. Faire un tour d'horizon des idées véhiculées, accroître les efforts de recherche connexes et susciter la coopération entre les secteurs public et privé, et à l'intérieur de ceux-ci également.
3. Aider le CDT dans la planification et la réalisation d'actions de R&D finalisées portant sur les technologies de transport routier de marchandises.
4. Faciliter la coordination des programmes de R&D du CDT avec ceux des autres organisations actives dans le domaine de la R&D en transport routier de marchandises.

PORTÉE

Ce rapport concerne le transport routier de marchandises par des transporteurs routiers pour leur propre compte ou le compte d'autrui, y compris les entreprises de déménagement, qui utilisent d'habitude des véhicules dont le poids brut dépasse les 5 500 kg. Le rapport vise à jeter un éclairage global sur le secteur considéré : véhicules utilisés, réseau routier, y compris les chaussées et les ponts, l'exploitation proprement dite, le comportement des conducteurs et les interactions dynamiques entre les véhicules, la route et les autres types de trafic.

MÉTHODE

Lancé en avril 1988, ce rapport s'alimente d'informations tirées de recherches documentaires visant à situer le contexte de la recherche et à cerner les questions d'actualité ainsi que les tendances qui se dessinent.

De plus, le rapport s'est alimenté d'interviews personnelles auprès de nombreux spécialistes ou bien d'opinions émanant de ceux-ci, hauts fonctionnaires de ministères fédéraux et de six

gouvernements provinciaux, constructeurs, équipementiers, transporteurs routiers, associations professionnelles et chercheurs aux niveaux fédéral, provincial et universitaire.

Un rapport provisoire a été présenté lors de l'assemblée du Conseil de recherche et de développement des routes et des transports tenue à Winnipeg le 11 juin 1988, et lors de l'assemblée annuelle de l'Association des routes et transports du Canada, tenue à Halifax le 25 septembre 1988; en même temps, les commentaires de ces groupes ont été sollicités.

Les commentaires et opinions reçus en grand nombre ont été examinés et dépouillés par les auteurs qui s'en sont inspirés pour leur rapport final.

ORGANISATION DU RAPPORT FINAL

Le rapport examine les questions du transport routier de marchandises sous l'angle technologique et dans la conjoncture actuelle. Il identifie des créneaux de recherche couvrant toute la gamme des technologies intéressant les véhicules, le conducteur, l'infrastructure routière, l'exploitation, la conformité à la réglementation et la saisie de données sur les accidents et l'exposition au risque d'accident. L'aspect évaluation et diffusion technologiques est traité sous l'angle des besoins des secteurs public et privé.

Les créneaux de recherche et de développement dans le domaine du transport routier de marchandises sont présentés également dans le contexte des objectifs, des priorités et des responsabilités du gouvernement fédéral et de Transports Canada, et des besoins du secteur privé. Dans cette double perspective, le rapport propose un programme de R&D pouvant être pris en charge par le Centre de développement des transports, dont il expose l'objectif général et les sous-objectifs.

Le présent rapport comporte cinq parties. Partie I, Introduction. La partie II donne un aperçu général du camionnage au Canada, ainsi que diverses statistiques intéressantes. La partie III traite des objectifs et priorités du gouvernement fédéral, de la place de la R&D dans ce contexte et du mandat du Centre de développement des transports. La partie IV examine les questions d'actualité, les tendances et développements possibles. Cette partie comporte six chapitres : Données sur les accidents et exposition au risque; Évaluation et diffusion technologiques; Technologie des véhicules; Infrastructures routières; Surveillance et contrôles routiers, et Techniques d'exploitation. La partie V constitue, dans les faits, la conclusion du rapport et propose l'objectif général et les sous-objectifs d'un programme de R&D pouvant être pris en charge par le CDT.

NOTE AUX LECTEURS

Les auteurs de ce rapport désirent s'excuser auprès de leurs lecteurs de n'avoir pu trouver l'espace et le temps nécessaire pour traiter d'un plus grand nombre d'informations et aborder certains aspects. Le sujet de la R&D en transport routier est si vaste, si évolutif, qu'il aurait fallu des tomes et des tomes pour tout inclure, au point que le lecteur s'en serait découragé d'avoir à les parcourir tous.

Grâce au CDT, le lecteur pourra connaître tout ce qui se fait dans ce monde si intéressant de la R&D en transport routier.

PARTIE II

LE TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES AU CANADA

1. APERÇU GÉNÉRAL DU CAMIONNAGE AU CANADA

Voici les points saillants publiés par Statistique Canada sur le camionnage au Canada en 1986 (1)*, année de publication la plus récente.

1.1 CAMIONNAGE POUR LE COMPTE D'AUTRUI

Seules les entreprises dont les recettes d'exploitation brutes s'élèvent à au moins 100 000 $ figurent dans ces statistiques sur le camionnage pour le compte d'autrui.

Les recettes d'exploitation totales ont augmenté de 5,1 p. 100 de 1985 à 1986 pour s'élever à 8,6 milliards de dollars. Les dépenses d'exploitation totales ont augmenté de 4,6 p. 100 au cours de la même période pour atteindre 8,2 milliards de dollars. Les traitements et salaires des chauffeurs représentaient 19,5 p. 100 des dépenses d'exploitation.

Plus de 70 p. 100 des sociétés de transport pour le compte d'autrui s'occupaient de transport de marchandises d'une ville à une autre. Leurs recettes ont représenté plus de 89 p. 100 du total des recettes de cette branche du camionnage.

En 1986, 14,2 p. 100 des recettes d'exploitation totales, soit plus de 1,3 milliard de dollars, provenaient du transport international.

Les recettes au titre du transport intérieur interurbain ont progressé de 5,6 p. 100, passant de 4,8 milliards de dollars en 1985 à un peu plus de 5 milliards en 1986. Les déplacements interprovinciaux prédominent toujours : ils ont représenté 57 p. 100 des recettes totales du transport interurbain routier.

Le nombre total de tonnes transportées a progressé de 16,4 p. 100 par rapport à 1985, ce qui représente la plus forte augmentation des quatre dernières années.

Une analyse septennale (1980-1986) de la croissance et des résultats d'exploitation du camionnage pour le compte d'autrui montre que les recettes d'exploitation, exprimées en dollars constants de 1981, ont diminué de 3 p. 100, tandis que les dépenses correspondantes ont baissé de 4,7 p. 100. Au cours de cette période, la marge bénéficiaire est demeurée relativement stable puisqu'elle a varié entre 3,2 et 4,9 p. 100, sauf en 1982 lorsqu'elle est tombée à 2,5 p. 100.

1.2 CAMIONNAGE POUR LEUR PROPRE COMPTE

Les statistiques concernent seulement les sociétés de transport pour leur propre compte exploitant au moins 15 véhicules. Les 2 676 sociétés enquêtées ont consacré 4,1 milliards de dollars à leurs dépenses d'exploitation en 1986, la moyenne se situant à 1,5 million par entreprise.

---

* Les chiffres entre parenthèses indiquent la liste des références, annexe A.

Les transporteurs du Québec et de l'Ontario ont engagé 66 p. 100 des dépenses d'exploitation totales de cette branche et ont représenté 60 p. 100 du nombre total des transporteurs. Le secteur privé a consacré plus de 31 p. 100 des dépenses d'exploitation aux traitements et salaires des chauffeurs.

La majorité des entreprises de transport pour leur propre compte est constituée de transporteurs locaux (59 p. 100) et les dépenses d'exploitation de ceux-ci ont représenté 63,4 p. 100 du total de cette branche. Ces transporteurs ont acheté 93 p. 100 de tous les services rail-route et ils ont loué 85 p. 100 de tous les véhicules exploités en location.

Les transporteurs du Québec et de l'Ontario ont parcouru 57 p. 100 de la distance totale (2,2 milliards de kilomètres) franchie en 1986.

1.3 UNITÉS MOTORISÉES

Les camionneurs travaillant pour leur propre compte utilisent surtout des camions, lesquels constituent plus de 90 p. 100 de leur parc d'unités motorisées. Chez les transporteurs pour le compte d'autrui, les tracteurs routiers dominent avec 65 p. 100 du parc.

La distance moyenne parcourue par camion est nettement plus courte dans le cas des transporteurs pour leur propre compte. À raison de 250 jours ouvrables par année, ceux-ci ont parcouru en moyenne 95 km par jour et les camionneurs pour le compte d'autrui, 145 km par jour. Cela montre que la desserte locale est une pratique plus répandue chez les transporteurs pour leur propre compte.

1.4 INDUSTRIE DU CAMIONNAGE SELON LA PROVINCE OU LE TERRITOIRE DE DOMICILE

Le territoire ou la province de domicile d'un transporteur est celui où il a établi son siège social et ne correspond pas nécessairement à la région où il effectue ses activités de camionnage.

Les transporteurs pour le compte d'autrui domiciliés au Québec représentent 24 p. 100 du total et ceux domiciliés en Ontario, 25 p. 100. Toutefois, les transporteurs de l'Ontario ont figuré pour 40 p. 100 des dépenses d'exploitation totales, soit plus de deux fois la proportion observée pour les transporteurs domiciliés au Québec (18 p. 100). Ces chiffres montrent clairement que les entreprises de l'Ontario sont plus grandes que celles du Québec. L'Alberta et la Colombie-Britannique ont le même nombre de transporteurs pour le compte d'autrui, en pourcentage du nombre total (18 p. 100). En pourcentage des dépenses d'exploitation, les transporteurs de l'Alberta devancent ceux de la Colombie-Britannique, avec 13 p. 100 du total contre 11 p. 100, le Manitoba et la Saskatchewan ont figuré pour 12 p. 100 et les provinces de l'Atlantique pour 6 p. 100.

Plus de 60 p. 100 des entreprises de camionnage pour leur propre compte étaient domiciliées en Ontario et au Québec en 1986, et ces entreprises avaient effectué 65 p. 100 de toutes les dépenses d'exploitation. L'Alberta et la Colombie-Britannique étaient les provinces de domicile de 24 p. 100 des entreprises de camionnage pour leur propre compte, les dépenses d'exploitation desquelles représentaient 23 p. 100 du total.

Ces données montrent que les entreprises de camionnage pour le compte d'autrui et pour leur propre compte sont concentrées dans quatre provinces, soit le Québec, l'Ontario, l'Alberta et la Colombie-Britannique.

1.5 CHANGEMENTS D'ACTIVITÉ DANS L'INDUSTRIE

Entre 1985 et 1986, d'importants changements ont été observés dans les niveaux d'activité des deux secteurs du camionnage. Les entreprises de camionnage pour le compte d'autrui ont augmenté de plus de 16 p. 100 leur tonnage transporté, qui est passé de 160,8 millions

de tonnes en 1985 à 187,2 millions de tonnes en 1986. Quant au tonnage transporté par les entreprises pour leur propre compte, il a diminué de 6 p. 100 environ pour s'établir à 68,6 millions de tonnes en 1986.

Dans le secteur pour le compte d'autrui, l'Ontario et la région comprenant la Colombie-Britannique et les territoires ont enregistré les plus importantes hausses de tonnage en 1986, quel que soit le sens du trafic. Cette année-là, le volume transporté vers la Colombie-Britannique et les territoires dépassait de 29,4 p. 100 celui de l'année précédente. De même, le tonnage transporté à partir de cette région a augmenté de 27,8 p. 100. Le poids total du fret à destination et en provenance de l'Ontario a augmenté de quelque 28 p. 100.

En 1986, les transporteurs pour leur propre compte ont vu le volume de fret à destination et en provenance du Québec et de l'Ontario diminuer d'environ 11 à 12 p. 100.

1.6 COMMERCE ENTRE LE CANADA ET LES ÉTATS-UNIS — RÉPARTITION RÉGIONALE DES EXPORTATIONS

Plus de 93 p. 100 des exportations de la région des Maritimes sont destinées aux régions du nord-est et du sud, ou aux États de la côte est, des États-Unis. Par contre, les régions de l'Atlantique du Canada n'ont reçu que 5,1 p. 100 des marchandises en provenance desdits États.

Près de la moitié (48,9 p. 100) des exportations du Québec sont destinées à la région du nord-est des États-Unis. Cette région et celle du centre-nord représentent ensemble plus des trois quarts des exportations du Québec.

La majorité des marchandises exportées de l'Ontario (54,9 p. 100) sont destinées aux États du centre nord. Ces États et la région du nord-est reçoivent 76,5 p. 100 des exportations totales de l'Ontario.

L'Ontario domine les exportations des États-Unis vers le Canada, détenant 73,5 p. 100 du trafic total transfrontalier et des parts régionales comprises entre 49,5 p. 100 pour les États de l'ouest et 83,2 p. 100 pour les États du centre nord.

Il est intéressant de noter que les provinces de l'Ouest exportent davantage de marchandises (39,8 p. 100) vers les États du centre nord que vers les États voisins de l'ouest ou les autres régions des États-Unis.

1.7 ANALYSE DU COMMERCE ENTRE LE CANADA ET LES ÉTATS-UNIS SELON LE MODE DE TRANSPORT

Pour les besoins de la statistique, on a retenu trois modes de transport au Canada : routier, ferroviaire et autre, ce dernier comprenant le transport maritime, aérien et par oléoducs.

Le transport routier domine le commerce entre le Canada et les États-Unis, 58,9 p. 100 des exportations et 72,1 p. 100 des importations ayant été acheminées par ce mode de transport. Le quart des marchandises exportées mais seulement 11,7 p. 100 des marchandises importées ont été transportées par rail.

Plus de 45 p. 100 du commerce total canado-américain se fait avec les États du centre nord. Le gros de ces échanges, soit 65,4 p. 100 des exportations vers ces États et 70,9 p. 100 des importations depuis ces États, s'effectue par camion.

Les chemins de fer acheminent une proportion plus grande des marchandises exportées que des marchandises importées, la proportion des exportations variant d'un minimum de 18,8 p. 100 pour la région de l'ouest à un maximum de 28,9 p. 100 pour les États du nord-est.

Le transport maritime étant accessible le long des deux côtes, il ne faut pas s'étonner que les proportions des exportations et des importations attribuées à la catégorie «autre» soient

très proches dans le cas des États de l'ouest, s'établissant respectivement à 38,6 et 34,4 p. 100, et identiques dans le cas de la région du nord-est, s'établissant à 15 p. 100.

L'analyse montre clairement la dominance du transport routier pour l'acheminement des importations canadiennes, les proportions étant comprises entre 74,9 p. 100 pour l'Ontario et 60,2 p. 100 pour les provinces de l'Atlantique.

Les provinces de l'Atlantique commercent surtout avec les États du nord-est (72,7 p. 100 des exportations, 39,6 p. 100 des importations); presque 50 p. 100 des exportations et environ les trois quarts des importations sont acheminées par camion.

Les chemins de fer ont transporté 49 p. 100 des exportations expédiées des provinces de l'Atlantique vers le marché du centre nord mais seulement 5,2 p. 100 des marchandises importées.

L'accès à la mer dans les provinces de l'Atlantique explique les proportions élevées attribuées à la catégorie «autre», soit 38,3 p. 100 des exportations et 34,5 p. 100 des importations.

Les échanges commerciaux du Québec avec les États du nord-est sont presque égaux dans les deux sens. La part du transport routier dans ces échanges est de 64,3 p. 100 pour les exportations et 84,4 p. 100 pour les importations.

1.8 CONTRÔLE ÉTRANGER DES ENTREPRISES DE CAMIONNAGE POUR LE COMPTE D'AUTRUI

En 1986, les entreprises de camionnage sous contrôle étranger ont été généralement comparables aux transporteurs de la catégorie 1 (ceux ayant tiré du transport interurbain intérieur des recettes annuelles brutes de 3 millions de dollars et plus). En effet, les recettes brutes moyennes d'exploitation des entreprises de la catégorie 1 ont été de 10,8 millions de dollars en 1986, alors que celles des entreprises sous contrôle étranger dans la base de données CALURA ont été de 16,3 millions. Par ailleurs, les recettes brutes moyennes en 1986 des transporteurs de la catégorie 2 (ceux ayant tiré du transport interurbain intérieur des recettes annuelles entre 350 000 $ et 3 millions) ont atteint 1,1 million, et celles des transporteurs de la catégorie 3 (recettes entre 100 000 et 350 000 $), 0,2 million de dollars.

D'après la base de données, 40 entreprises de camionnage étrangères étaient domiciliées au Canada en 1986. Ce nombre représente 6,7 p. 100 des transporteurs de la catégorie 1 et 0,6 p. 100 des entreprises de camionnage pour le compte d'autrui. Toutefois, ces entreprises ont généré des recettes de 651 millions en 1986, soit l'équivalent de 10,6 p. 100 des recettes des transporteurs de la catégorie 1 et de 7,5 p. 100 des recettes totales de l'industrie canadienne du camionnage pour le compte d'autrui saisie par l'enquête sur les transporteurs routiers de marchandises.

De 1981 à 1982, la part des recettes des entreprises de la catégorie 1 revenant aux entreprises sous contrôle étranger a été comprise entre 14,4 et 15 p. 100. En 1983, cette part a chuté à 10,7 p. 100 du total des recettes des entreprises de la catégorie 1. Depuis lors, cette proportion est restée stable.

La croissance financière des entreprises de camionnage étrangères ne s'est jamais démentie au cours des six années finissant en 1986. Les recettes moyennes de ces entreprises sont passées de 10,8 millions en 1981 à 16,3 millions en 1986, soit une augmentation de 51 p. 100. Ici aussi, les entreprises de camionnage de la catégorie 1 ont suivi la même tendance mais celle-ci a été moins prononcée, l'augmentation entre 1981 et 1986 ayant été de 10 p. 100.

Les transporteurs sous contrôle étranger ont moins dépensé au titre du transport et de l'entretien, mais plus en frais de terminus et d'administration, en 1986, que les entreprises équivalentes canadiennes. Les entreprises étrangères ont dépensé presque deux fois plus que les entreprises canadiennes en frais de terminus. Cette tendance est restée relativement constante de 1981 à 1986.

En 1986, les frais de transport ont représenté 61,7 p. 100 des dépenses totales des entreprises de la catégorie 1 et les frais de terminus, 8,7 p. 100. Par contre, 53,5 p. 100 des sommes dépensées par les entreprises étrangères l'ont été en frais de transport et 14,6 p. 100, en frais de terminus. Par ailleurs, les entreprises canadiennes dépensent proportionnellement plus en entretien que les entreprises étrangères.

1.9 PRODUCTION DE CAMIONS

La production de nouveaux camions a progressé de 61,5 p. 100 entre 1980 et 1986. Entre 1981 et 1986, les ventes annuelles des véhicules commerciaux ont augmenté de 46 p. 100. Pendant la même période, les importations de camions et de châssis se sont accrues de 61,8 p. 100 et les exportations de 12,5 p. 100. Les statistiques de 1986 sur les parcs provinciaux de véhicules montrent que la Colombie-Britannique disposait du parc le plus âgé puisque 75 p. 100 des camions qu'on y trouvait dataient de 6 ans ou plus; l'Ontario et le Québec possédaient quant à eux le parc le plus lourd étant donné que 20 p. 100 de leurs véhicules affichaient un poids brut de 100 000 lb ou plus.

PARTIE III

OBJECTIFS ET PRIORITÉS DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL EN MATIÈRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT

2. OBJECTIFS ET PRIORITÉS DU GOUVERNEMENT

Le gouvernement a des obligations légales de même que des politiques bien établies en matière de transport de surface. Ses obligations légales remontent à l'Acte de l'Amérique du Nord Britannique de 1867 qui établit comme suit les responsabilités du gouvernement à cet égard :

1. établir des liens de transport interprovinciaux;
2. entreprendre des ouvrages déclarés être à l'avantage général du Canada;
3. réglementer le commerce interprovincial; et
4. assurer la défense nationale.

En vertu de ces responsabilités légales, le gouvernement fédéral a donc jugé bon de construire des ponts interprovinciaux et internationaux de même que des routes interprovinciales, et d'imposer des règlements régissant les nouveaux véhicules automobiles et leurs pièces, le transport des marchandises dangereuses et le commerce interprovincial.

Les programmes de construction routière mis en oeuvre par le gouvernement fédéral ont contribué à créer des emplois de 1919 jusqu'au milieu des années 40, à améliorer les réseaux routiers interprovinciaux de 1949 à 1971 et à encourager le développement régional entre 1958 et 1970, et de 1974 à ce jour.

Le gouvernement a articulé ses programmes autour de huit secteurs de dépenses, chacun de ceux-ci ayant ses propres objectifs et priorités. Transports Canada fait partie du secteur du développement économique et régional. Les objectifs généraux liés à ce secteur (2) et touchant Transports Canada sont donnés au tableau 1.

Les sept autres secteurs de dépenses comptent quatre grands objectifs et programmes qui ont une incidence sur les activités de Transports Canada (3). Ils sont également donnés au tableau 1.

Le gouvernement a, par ailleurs, élevé au rang d'objectif prioritaire de ses politiques budgétaires la compression des dépenses gouvernementales, la réduction des effectifs de la Fonction publique et la réforme fiscale.

Les programmes de Transports Canada sont élaborés et réalisés en fonction des priorités et objectifs globaux du gouvernement fédéral (5) qui sont repris au tableau 2.

TABLEAU 1

OBJECTIFS ET PROGRAMMES PRIORITAIRES DES SECTEURS DE DÉPENSES TOUCHANT TRANSPORTS CANADA

SECTEUR DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ET RÉGIONAL

1. Stimuler et encourager les investissements du secteur privé dans la recherche, la production et la transformation ordonnées des ressources naturelles du Canada.
2. Encourager de manière accrue les innovations technologiques de même que la recherche et le développement.
3. Assurer le développement industriel régional.
4. Promouvoir un climat positif favorisant la création et l'expansion des entreprises commerciales.

SECTEUR DE DÉVELOPPEMENT SOCIAL

5. Programmes d'aide aux personnes handicapées.
6. Mettre sur pied des programmes répondant aux besoins des Canadiens sur le plan de l'environnement.

SECTEUR DE L'AIDE ET DES AFFAIRES EXTÉRIEURES

7. Stimuler la croissance économique du Canada par des négociations et des transactions commerciales de même que par des investissements à l'étranger.

SECTEUR DES SERVICES DE L'ÉTAT

8. Construire et entretenir les ponts et les routes de compétence fédérale.

TABLEAU 2

PRIORITÉS GLOBALES DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

---

1. Croissance économique
2. Réduction du déficit
3. Développement régional
4. Commerce international
5. Sciences et technologie
6. Réforme fiscale
7. Déréglementation économique

---

3. OBJECTIFS ET PRIORITÉS DE TRANSPORTS CANADA

3.1 OBJECTIFS ET PRIORITÉS DU MINISTÈRE

Les objectifs et priorités de Transports Canada (5) reflètent en principe tant les objectifs et priorités du gouvernement que ceux du Ministère lui-même. Étant donné l'évolution des objectifs du gouvernement et compte tenu des engagements légaux et moraux du Ministère, les plans et initiatives de Transports Canada tendent à être évolutifs. En d'autres termes, on assiste essentiellement à une restructuration annuelle de l'ordre des priorités plutôt qu'à des révisions majeures.

En 1985, les priorités de Transports Canada étaient essentiellement axées sur la réforme de la réglementation économique et sur la sécurité. En 1986, la sûreté des installations de transport (surtout les aéroports), les communications et l'aide au développement commercial des services de transport sont venues remplacer la réforme de la réglementation économique, mais la sécurité demeurait une priorité du Ministère. Elle le resta encore en 1987, alors qu'on mit aussi l'accent sur les initiatives dans le secteur du transport maritime et qu'on encouragea le secteur privé à participer plus activement au commerce international.

Les priorités de Transports Canada pour 1988-1989 visent essentiellement à rendre le secteur des transports plus sécuritaire, plus efficace et mieux équipé pour répondre aux besoins diversifiés des expéditeurs et du public voyageur. Elles sont présentées au tableau 3. Pour 1989-1990, il faut établir des priorités à long terme et assurer la continuité des recherches concernant la sécurité, l'efficacité, le transport des marchandises dangereuses, l'environnement et le développement régional.

À l'intérieur de ces priorités, un certain nombre de programmes particuliers sont axés sur la sécurité des véhicules routiers et sur la productivité (4, 5). Ils sont présentés au tableau 4.

3.2 OBJECTIFS EN MATIÈRE DE RÉGLEMENTATION

Les pouvoirs conférés à Transports Canada relativement au réseau routier national découlent des lois énumérées au tableau 5. La Loi nationale sur les transports (1987) et son complément, la Loi sur les transports routiers, sont entrées en vigueur le 1er janvier 1988. Elles visent à faire de la concurrence et des lois du marché les principaux facteurs intervenant dans la prestation, au moindre coût, de services de transport efficaces et adéquats. La première concerne essentiellement le transport ferroviaire, mais comporte aussi des dispositions intéressant les services interprovinciaux d'autocars et de camionnage. Les principes et objectifs des deux lois sont présentés aux tableaux 6 et 7 (7, 8).

Loi sur la sécurité des véhicules automobiles
et Loi sur la sécurité des pneus de véhicule automobile

Ces lois (9, 10) régissent la conception, l'identification, la construction et le fonctionnement des véhicules automobiles neufs, de leurs pièces et de leurs pneus, qu'ils soient importés au Canada ou expédiés d'une province à une autre en vue de leur vente au détail. Elles ont pour objet de protéger les individus contre les blessures, les atteintes à la santé ou la mort. La Loi sur la sécurité des véhicules automobiles prévoit le rappel des pièces ne répondant pas aux normes de sécurité ou présentant un défaut pouvant compromettre la sécurité. En vertu de cette loi, les émissions de gaz et vapeurs d'échappement des véhicules automobiles neufs fabriqués ou importés au Canada ne doivent pas dépasser les plafonds prescrits en matière d'hydrocarbures, d'oxyde de carbone et d'oxyde d'azote. La plupart des gouvernements provinciaux ont en outre adopté des lois complémentaires stipulant que tous les véhicules automobiles neufs, fabriqués et vendus dans des régions relevant de leur compétence, doivent satisfaire à la Loi sur la sécurité des véhicules automobiles.

TABLEAU 3

PRIORITÉS DE TRANSPORTS CANADA

1. Assurer la sécurité du réseau de transport pour les usagers tant publics que privés.
2. Proposer des initiatives permettant de créer un environnement économique équilibré et amélioré.
3. Améliorer les communications internes et externes.
4. Faire en sorte que Transports Canada respecte les niveaux de référence en matière de gestion des dépenses nettes à court et à long termes.
5. Faire en sorte que les expéditeurs et les transporteurs se familiarisent avec la nouvelle réglementation et les interprétations de la nouvelle loi.
6. S'assurer que le nouvel Office national des transports soit mis sur pied dans l'esprit de cette nouvelle réglementation.
7. Préciser dans quelle mesure et par quels moyens Transports Canada doit évaluer et surveiller le processus de privatisation de ses sociétés de la Couronne.
8. S'assurer que les intérêts des expéditeurs et des transporteurs canadiens sont préservés et renforcés dans l'accord de libre-échange avec les États-Unis.
9. Encourager la normalisation à l'échelle internationale des équipements de transport et des principes d'exploitation et de réglementation du secteur.
10. Appuyer les exportations de matériels de transport canadiens et de compétences canadiennes en transport sur tous les marchés étrangers.
11. Étudier les questions relevant du secteur maritime susceptibles de nécessiter des changements.

Loi sur les normes de consommation de carburant des véhicules automobiles

Cette loi (11) vise à promouvoir une réduction de la consommation annuelle de carburant par les véhicules légers, en contrôlant la consommation moyenne de tous les véhicules vendus au Canada par chaque compagnie de fabrication et d'importation et en informant le public des cotes de consommation établies pour toutes les voitures neuves sur le marché canadien. Cette loi a été adoptée par le Parlement en juin 1982 mais n'a jamais été promulguée. La plupart de ses dispositions sont cependant respectées.

Loi sur le transport des marchandises dangereuses

Cette loi (12) et la législation complémentaire provinciale ont été adoptées pour promouvoir la sécurité publique lors de la manutention, du transport, de l'emballage, de la classification et de l'identification des marchandises dangereuses. Cette législation est le fruit d'une vaste collaboration entre le gouvernement fédéral, les gouvernements des provinces et des territoires et le secteur privé. Les responsabilités concernant le contrôle et la réglementation des transports étant partagées, les gouvernements travaillent ensemble à l'uniformisation de la réglementation dans tout le pays et à son application égale à tous les modes de transport (aérien, maritime, ferroviaire et routier).

TABLEAU 4

PROGRAMMES DE TRANSPORTS CANADA TOUCHANT LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE ET LA PRODUCTIVITÉ DES TRANSPORTS ROUTIERS

1. Élaboration d'une stratégie de sécurité globale fondée notamment sur l'évaluation des priorités sur une base multimodale, la répartition des ressources, les indicateurs-clés de performance, les consultations et l'adoption de la Loi sur le Bureau d'enquête sur les accidents de transport, de même que sur des recommandations détaillées concernant le Code canadien de sécurité qui sera mis en oeuvre par les gouvernements fédéral et provinciaux.
2. Rehaussement constant de la sécurité des déplacements en véhicules automobiles par la mise sur pied de normes de sécurité, d'un système d'enquêtes sur les accidents et les défaillances ainsi que de campagnes de sensibilisation du public.
3. Élaboration d'initiatives axées sur la sécurité des autobus scolaires et des poids lourds ainsi que sur le perfectionnement des dispositifs de retenue des occupants.
4. Amélioration constante de la réglementation concernant l'emballage et le conditionnement des marchandises dangereuses, par le biais de travaux de recherche et de consultations.
5. Élargissement et amélioration du programme concernant le transport de marchandises dangereuses.
6. Consolidation et renforcement du rôle de CANUTEC (Centre canadien d'urgence transport) pour les interventions dans les cas d'urgence.
7. Entretien de relations constructives avec les provinces dans le but d'obtenir un programme national uniforme de réglementation et de surveillance du transport de marchandises dangereuses.
8. Stimulation des activités économiques dans les régions dont la croissance est lente.
9. Soutien à l'Office national des transports dans son rôle de surveillance des répercussions de la réforme de la réglementation économique au cours des années 1988 à 1991, par la récolte conjointe de données ainsi que par des analyses et des études.
10. Mise en oeuvre de programmes axés sur des questions particulières de sécurité routière et automobile en collaboration avec les provinces, le secteur privé, les instituts de recherche et les universités, et visant notamment à :
    a) accroître la sécurité routière et à uniformiser les pratiques d'exploitation en aidant les provinces à mettre en oeuvre le Code canadien de sécurité;
    b) promouvoir les comportements sécuritaires (utilisation de la ceinture de sécurité et des sièges pour bébés, campagnes contre l'alcool au volant, par exemple) et l'application des normes de sécurité (entretien des dispositifs de dépollution des véhicules automobiles, par exemple);
    c) poursuivre les efforts conjoints de formation des inspecteurs en transport de marchandises dangereuses, via des transferts de fonds aux provinces;
    d) collaborer avec l'industrie à la mise en place de normes réalistes en matière de transports de marchandises dangereuses;
    e) surveiller les tendances en matière de sécurité au fur et à mesure que les réformes de la réglementation économique sont mises en oeuvre;
    f) sensibiliser davantage le public aux questions de sécurité par le truchement de campagnes d'information.

TABLEAU 5

LÉGISLATION DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL EN MATIÈRE DE TRANSPORT ROUTIER

1. Loi sur le ministère des Transports
2. Loi nationale de 1987 sur les transports
3. Loi de 1987 sur les transports routiers
4. Loi sur la sécurité des véhicules automobiles
5. Loi sur la sécurité des pneus de véhicule automobile
6. Loi sur le transport des marchandises dangereuses
7. Loi sur les normes de consommation de carburant des véhicules automobiles

TABLEAU 6

PRINCIPES DE LA LOI NATIONALE DE 1987 SUR LES TRANSPORTS

1. Le réseau national de transport doit être conforme aux normes de sécurité les plus élevées possibles dans la pratique.
2. Les principaux facteurs en jeu dans la prestation de services de transport sains et efficaces doivent être la concurrence et les forces du marché.
3. La réglementation économique se limite aux services et aux régions à propos desquels elle s'impose dans l'intérêt des expéditeurs et des voyageurs.
4. Des liaisons de transport commercialement rentables sont reconnues comme un facteur primordial du développement économique régional.
5. Chaque mode de transport doit supporter une juste part du coût réel des ressources mises à sa disposition sur les fonds publics.
6. Chaque mode de transport doit être indemnisé, de façon juste et raisonnable, du coût des ressources qu'il est tenu de mettre à la disposition du public.
7. L'accès au transport est une nécessité première qui ne doit pas être compromise par des désavantages injustes, des obstacles abusifs ou des empêchements excessifs.

TABLEAU 7

DISPOSITIONS DE LA LOI DE 1987 SUR LES TRANSPORTS ROUTIERS

1. Les gouvernements provinciaux doivent adopter un contrôle d'entrée uniforme pour la délivrance des licences d'exploitation d'entreprise de camionnage extra-provinciale.
2. La délivrance des licences d'exploitation extra-provinciale après le 1er janvier 1988 est subordonnée à la condition d'être «prêt, apte et disposé» à offrir le service.
3. Un Code canadien de sécurité déterminant l'aptitude des titulaires doit être adopté par les provinces avant le 1er janvier 1993.
4. Les critères d'aptitude portent sur des questions concernant les assurances, sur l'état mécanique des véhicules et sur la connaissance de la législation provinciale et de celle relative aux marchandises dangereuses ainsi que sur le respect de ces législations.
5. Une période de transition de quatre ans (du 1er janvier 1988 au 31 décembre 1991) est prévue, au cours de laquelle la «possibilité» d'être contraire à «l'intérêt public» constitue un critère de refus d'octroi de licence (test à fardeau de la preuve inversé).
6. L'Office national des transports doit procéder chaque année, de 1988 à 1991 inclusivement, à un examen visant à déterminer les répercussions de la réforme de la réglementation économique.
7. Au cours de la période de 1991 à 1993, on procédera à un examen du test à fardeau de la preuve inversé afin de déterminer s'il doit rester en vigueur.
8. Les permis délivrés aux conditions et sous les barèmes de droits de l'ancien régime doivent être éliminés à la fin de la période de transition.

3.3 OBJECTIFS OPÉRATIONNELS ET EN MATIÈRE D'ACHATS

Sur le plan du transport routier, Transports Canada a un intérêt direct et indirect dans les ponts franchissant les voies navigables et dans l'amélioration du réseau de transport de surface. Cet intérêt découle du Programme de renforcement et d'amélioration des routes principales et des ententes de développement économique régional (EDER). Il doit se traduire par des initiatives visant à améliorer les liaisons interprovinciales, à aider les régions dont le développement économique est tombé en-deçà des normes nationales et à construire des ponts permettant de relier les collectivités isolées. Les provinces bénéficient d'une aide financière, dans le contexte des EDER, par le truchement d'ententes auxiliaires sur les transports et d'autres conventions bilatérales. Au cours des douze prochaines années, ces contributions aux provinces pourraient atteindre 500 millions de dollars par année. Ces ententes visent notamment d'importants travaux au Québec et dans les provinces de l'Atlantique destinés à améliorer et à entretenir les ponts fédéraux et à améliorer les réseaux routiers numérotés.

4. OBJECTIFS ET PRIORITÉS DE TRANSPORTS CANADA EN MATIÈRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT (R&D)

Pour atteindre ses objectifs, Transports Canada doit faire preuve de discernement dans l'affectation de ses ressources, qui sont limitées. C'est pourquoi il lui est essentiel de prendre en considération les technologies de pointe dans ses plans d'acquisition de systèmes, équipements ou infrastructures nécessaires pour mener à bien ses activités opérationnelles et de réglementation. On pourra, grâce à un processus systématique d'identification des créneaux potentiels et de recherche fondamentale et appliquée, promouvoir les innovations technologiques. Une fois cette phase terminée, il faudra diffuser les résultats dans les milieux concernés par le transport et créer des occasions de les mettre en oeuvre.

4.1 CONSIDÉRATIONS EN MATIÈRE DE R&D

Les actions de recherche et de développement de Transports Canada reçoivent la priorité qui émane des considérations stratégiques nationales suivantes.

Économie

D'importants changements se dessinent au sein de l'économie mondiale et de l'économie nationale. Généralement, ces changements se traduiront par une évolution ordonnée dans le secteur des transports et les autres secteurs qui lui sont connexes : technologies, équipements et systèmes. Toutefois, dans certains cas, le changement risque d'être brutal. L'évolution des marchés et de la demande de matières premières et de demi-produits canadiens, le traité de libre-échange avec les États-Unis, ainsi que la nouvelle politique nationale en matière de transports, inspirée du document «Aller sans entraves», peuvent apporter des changements aux transports ferroviaire, aérien et routier lourd, et à leurs modes d'exploitation. Par ailleurs, l'élaboration de politiques en matière de mise en valeur des gisements de pétrole et de gaz dans l'Arctique permettant au Canada d'affirmer sa souveraineté sur cette région nécessitera la poursuite des actions de R&D touchant le domaine de la navigation maritime arctique.

L'innovation technologique promet d'avoir un impact majeur sur la sécurité, l'efficacité et la productivité de tous les modes de transport, par exemple : les systèmes de signalisation, de communication et de commande faisant appel à la micro-électronique et à l'informatique de pointe. Cependant, ces progrès provoqueront en même temps de profondes mutations dans les organisations en place et dans les niveaux d'embauche et de création d'emplois.

Politique nationale en matière de sciences et de technologie

Le gouvernement a défini trois sortes d'actions en matière de R&D scientifique et technologique : celles destinées à appuyer ou à relancer l'innovation technologique au sein du secteur privé, celles visant à répondre aux objectifs fixés par le gouvernement et celles, enfin, devant servir d'assise à l'infrastructure que le Canada veut créer dans le domaine des sciences et des technologies.

Pour sa part, Transports Canada donne à son programme de R&D les objectifs et la portée qui découlent de son mandat, c'est-à-dire de mener à bien ses fonctions d'exploitation, de réglementation et d'acquisition (plans d'investissement), tout en relevant la sécurité du réseau des transports grâce à l'innovation.

Le premier plan annuel relatif aux sciences et à la technologie adopté par Transports Canada en 1987 reflète bien cette insistance du gouvernement. Ce plan a été approuvé par le Conseil consultatif national des sciences et de la technologie et par le cabinet des ministres qui ont cependant demandé à Transports Canada d'élaborer une stratégie de R&D s'harmonisant davantage avec le plan d'investissement du Ministère. Il s'agit d'identifier le plus tôt possible les créneaux susceptibles de déboucher, d'ici 10 à 15 ans, sur des innovations technologiques qui pourront profiter au processus de planification des investissements au sein des groupes de la marine et de l'aviation. Entre-temps, la stratégie consistera à appuyer la R&D d'applications, mais toujours dans l'optique de ces plans d'investissement.

Commercialisation

Il existe un rapport étroit entre la répartition des dépenses d'acquisition d'équipements et de systèmes de transport sur les marchés intérieurs et extérieurs et les dépenses pour la R&D faite dans l'optique des plans d'investissement. En termes globaux, les 11 millions de dollars que le Ministère y consacre chaque année doivent étayer des décisions d'acquisition d'équipements et de systèmes d'une valeur de 400 millions. Quant à la R&D faite dans l'optique de la sécurité, son impact sur le plan des investissements et donc sur le marché des équipements et des systèmes de transport n'est peut-être pas aussi direct mais il n'est pas moins réel. Les actions finalisées de R&D exploratoire et d'applications à long terme du Ministère favorisent la réalisation des objectifs qu'il s'est fixés, en même temps qu'elles permettent au secteur privé de se mettre en bonne posture pour satisfaire aux besoins à long terme du Ministère.

4.2 OBJECTIFS ET PRIORITÉS DU MINISTÈRE EN MATIÈRE DE R&D

Transports Canada a, en matière de recherche et de développement, des objectifs destinés à traduire la nécessité d'innover sur le plan technologique et visant à

1. stimuler autant que possible la recherche à l'aide des ressources disponibles; et
2. optimiser les retombées potentielles de cette recherche sur le plan de la sécurité, de l'économie et de l'efficacité dans le domaine des transports.

Les activités qui reçoivent la priorité sont celles qui

1. débouchent sur des innovations technologiques à l'appui des politiques du Ministère et de ses objectifs en matière d'exploitation, de réglementation ou d'achats;
2. contribuent à la réalisation des objectifs du gouvernement sur le plan de l'énergie, à l'amélioration des accès pour les personnes âgées ou handicapées, et au développement industriel et régional;
3. encouragent et facilitent les innovations technologiques dans le secteur des transports au Canada, et
4. favorisent la concertation avec les autres ministères, les autres niveaux de gouvernement, le secteur privé, les universités, les autres pays et les organismes internationaux.

4.3 AFFECTATION DES RESSOURCES EN MATIÈRE DE R&D

Les ressources du Ministère sont réparties entre les divers programmes de recherche et de développement de Transports Canada sous forme d'affectations contrôlées, destinées à la recherche de base, à la R&D opérationnelle, à la R&D énergétiques ainsi qu'aux ententes auxiliaires fédérales-provinciales en matière de transports.

Programme central de R&D de base

Pour accélérer les progrès technologiques, Transports Canada s'est engagé à apporter un appui soutenu à la R&D et a, dans cette optique, créé en 1988 un programme central de R&D

de base. Ce programme s'articule autour de la R&D exploratoire visant les technologies et les disciplines naissantes, la R&D d'applications à long terme destinée à répondre aux besoins du Ministère et, enfin, la R&D sectorielle à l'appui des politiques du Ministère et du gouvernement. Sous réserve des approbations finales, le programme de R&D de base bénéficiera d'un fonds de 7 millions en 1988-1989 et de 9 millions en 1989-1990. À partir de 1990-1991, le financement sera égal au montant le plus élevé de 9 millions ou de 1,25 p. 100 des coûts d'immobilisation. Le programme de R&D de base a pour rôle de compléter et non de remplacer les initiatives déjà lancées en matière de R&D au sein des groupes opérationnels et destinées à répondre à leurs besoins en matière d'exploitation, de réglementation et d'achats. Jusqu'à 50 p. 100 des fonds affectés au programme de base seront versés à la R&D exploratoire. La R&D d'applications à long terme et la R&D sectorielle se partageront le reste en fonction des politiques et priorités ministérielles et des recommandations des groupes opérationnels.

La R&D exploratoire vise à réunir des connaissances en procédant à une évaluation systématique des nouveaux développements et à cerner ainsi les secteurs susceptibles de déboucher sur des innovations permettant d'améliorer divers aspects du réseau de transport. Elle fait appel à des études de prospective technologique, des exploitations expérimentales, des ateliers et des colloques à caractère consultatif. La recherche est le plus souvent à risque élevé, exigeant un contrôle continu à long terme et intéressant un large éventail de clients, de chercheurs et de groupes associés.

La R&D d'applications à long terme se compose de programmes de R&D devant être pris en charge par la direction générale de la R&D, à l'appui d'objectifs ministériels ou convenus avec les groupes opérationnels, ou dans l'optique des plans d'investissement du Ministère. Ces programmes sont en général pluriannuels, mais ils peuvent englober un ou des programmes d'applications en matière de R&D ayant fait l'objet d'un accord. Les projets particuliers seront dictés par les besoins des groupes opérationnels ou découleront des résultats du programme de R&D exploratoire.

La R&D sectorielle appuie les innovations qui, dans l'ensemble du secteur des transports, sont conformes aux priorités et aux objectifs du Ministère. Son orientation dépend directement des directives ministérielles et d'autres plus générales concernant la sécurité, la productivité, l'énergie, l'accessibilité, le développement régional et les répercussions sur l'environnement. Elle peut, par exemple, porter sur des problèmes d'infrastructure routière, de productivité ou de sécurité des poids lourds. Elle peut prendre la forme de recherches coopératives avec les provinces et le secteur privé ou bien avec d'autres ministères ou organismes fédéraux.

Programme de R&D énergétiques

En 1985, le gouvernement annonçait la mise sur pied d'un programme interministériel de recherche et développement énergétiques dans le cadre d'un plan quinquennal allant de 1986 à 1991. Au départ, le programme accordait la priorité aux combustibles fossiles et aux économies d'énergie et finançait des projets de recherche à long terme sur la fusion nucléaire et l'exploitation de l'hydrogène et des énergies renouvelables. Il reste deux ans avant que ce programme ne vienne à terme; entre-temps, le gouvernement a reconnu la nécessité d'appuyer divers créneaux susceptibles d'offrir à court, moyen et long termes des possibilités d'approvisionnement et d'exploitation efficace de ressources énergétiques compatibles sur le plan environnemental et réparties de manière équilibrée entre les régions. C'est ainsi qu'un programme révisé de cinq ans, s'étalant de 1989 à 1994, a été lancé à l'appui de cette politique et s'est accompagné d'une augmentation et d'une réattribution de fonds pour les années restantes du programme original. Les objectifs particuliers du programme révisé figurent au tableau 8.

Transports Canada entend continuer à appuyer activement le programme de R&D énergétiques du gouvernement en y consacrant annuellement 5,5 millions de dollars au cours des cinq prochaines années. Ces fonds serviront à poursuivre des objectifs complémentaires des

secteurs énergie et transport dans les domaines des économies d'énergie, de la mise au point de combustibles de remplacement et du transport des ressources énergétiques. On accordera une attention particulière à la sécurité et à l'efficacité du réseau de transport. Au plan des innovations technologiques, c'est aux domaines indiqués au tableau 8 que s'attacheront les activités menées dans le cadre du programme de R&D du Ministère.

À l'heure actuelle, Transports Canada concentre ses efforts sur les économies de carburant dans le secteur du transport routier (autocars et poids lourds) par l'application systématique de perfectionnements techniques et de pratiques d'exploitation améliorées. Le Ministère attache aussi une importance considérable aux recherches visant les combustibles de remplacement et les moteurs alimentés par ceux-ci. Il faut notamment que les infrastructures de production et de distribution satisfassent ou dépassent les normes d'efficacité, de performance, de sécurité et environnementales qui régissent les carburants et les moteurs traditionnels, de façon que l'on puisse introduire de manière sûre et efficace les combustibles de remplacement et les moteurs qu'ils alimentent.

TABLEAU 8

PROGRAMME INTERMINISTÉRIEL DE R&D ÉNERGÉTIQUES DE 1989 À 1994

OBJECTIFS

1. Fournir un soutien technique aux politiques et programmes fédéraux en matière d'économies d'énergie, d'efficacité, d'énergies renouvelables, de diversification des carburants destinés aux véhicules de transport, d'exploitation de l'hydrogène et de l'électricité.
2. Rehausser les programmes de recherche sur la fusion nucléaire dont les coûts sont partagés avec les gouvernements de l'Ontario et du Québec.
3. S'attaquer aux problèmes aigus de protection de l'environnement à court et à long termes, reliés aux approvisionnements et à l'utilisation des ressources énergétiques.
4. Commencer à combler les déséquilibres régionaux dans la réalisation du programme en établissant au Québec des laboratoires au Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET).

DOMAINES OUVERTS AUX INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES

1. Techniques d'économies d'énergie, compte tenu de la politique à long terme concernant les sources d'énergie à privilégier dans le secteur des transports.
2. Mesures permettant d'accroître l'efficacité énergétique des véhicules, des installations terminales et du réseau de transport.
3. Mesures visant à promouvoir l'introduction sûre et économique de combustibles de source non pétrolière.
4. Mesures visant à appuyer la recherche de moyens de transport sûrs et appropriés pour les ressources énergétiques.

La R&D au titre des ententes auxiliaires fédérales-provinciales

En décembre 1984, le gouvernement fédéral et le Québec ont signé une Entente de développement économique et régional (EDER). En juillet 1985, les deux gouvernements ont signé une Entente auxiliaire sur le développement des transports, dotée d'un budget de 170 millions de dollars, dont 15 millions répartis sur cinq ans, consacrés à la R&D sur les transports.

Les objectifs fixés à la R&D par l'entente auxiliaire sont les suivants :

1. accroître la R&D sur les transports au Québec;
2. renforcer le secteur de la fabrication d'équipements de transport; et
3. relever la productivité, la compétitivité et l'état d'avancement technologique du réseau de transport dans cette province.

Quant aux modalités de l'entente auxiliaire, elles se définissent comme suit : partage 50-50 des coûts, respect des objectifs fixés à chacun des secteurs reconnus et accord des deux gouvernements sur le choix des travaux à exécuter.

Les quatre secteurs de R&D visés sont le transport routier, le transport ferroviaire, la micro-électronique et l'informatique, et le transport intermodal.

Une réalisation importante dans le cadre de ce programme a été la signature, en octobre 1987, d'un accord tripartite de 1,3 million de dollars entre les deux gouvernements et l'entreprise Voyageur Inc., portant sur un programme d'exploitation expérimentale d'un autocar articulé de fabrication canadienne, sur une période de deux ans.

5. MANDAT ET ACTIVITÉS DE R&D DU CENTRE DE DÉVELOPPEMENT DES TRANSPORTS

Le Centre de développement des transports (CDT) a été créé par Transports Canada en 1970 pour étudier, promouvoir et gérer l'application des sciences et des technologies au domaine des transports et d'orienter ces applications vers une sécurité, une efficacité et une productivité accrues du réseau de transport au Canada. Le CDT administre un programme permanent de recherche et de développement dont la plupart des travaux sont impartis au secteur privé.

5.1 RÔLE DU CDT EN MATIÈRE DE R&D

Le rôle du CDT comporte deux volets (13) :

1. fournir aux divers organismes de Transports Canada les services de recherche, de développement et d'expérimentation dont ils ont besoin pour mener à bien leurs fonctions d'exploitation, de réglementation, de planification et d'évaluation des politiques; et

2. entreprendre des travaux de R&D exploratoire en techniques et systèmes de transport qui sont de longue haleine, comportent un risque certain et ont une portée nationale.

Les activités du CDT font de celui-ci la clé de voûte de la fonction R&D attribuée à la direction générale Recherche et développement qui relève du Groupe des politiques et de la coordination du Ministère.

Responsable devant le Directeur général – Recherche et développement, le CDT gère son programme de R&D en transport conformément aux directives du Ministère, lesquelles reflètent ses besoins et ses priorités ainsi que la politique du gouvernement fédéral en matière de sciences et de technologie. Ce programme vise aussi à aider les entreprises de transport privées du Canada dans la mesure où le permettent les diverses politiques gouvernementales en vigueur. Un nouveau Conseil de recherche et développement doit être mis sur pied pour fournir une nouvelle tribune en matière de R&D à Transports Canada, ce qui permettra au CDT d'élargir son éventail d'activités.

Des décisions gouvernementales récentes en matière de sciences et de technologie ainsi que l'engagement de Transports Canada à financer un programme central de R&D de base ouvrent la possibilité d'une nouvelle orientation des activités du CDT à cet égard.

5.2 ORGANISATION DU PROGRAMME DE R&D

Le programme du CDT en matière de R&D comporte sept secteurs, précisés au tableau 9, qui se distinguent soit par le mode de transport, soit par un problème particulier à résoudre.

Le plan d'action du CDT est donc subdivisé en sept secteurs d'activités, chacun se définissant par un objectif général et par des sous-objectifs assortis de résultats escomptés pour l'année. L'importance relative des divers secteurs du programme de R&D se juge d'après les ressources financières consenties. Le plan englobe également la R&D exploratoire, la R&D d'applications à long terme et la R&D sectorielle, dont il a été question plus haut. Les programmes spéciaux comprennent les travaux relevant de l'Entente de développement économique et régional (EDER) et ceux visés par une entente de financement conclue entre le gouvernement fédéral et la Canada Coach Lines.

TABLEAU 9

SECTEURS DU PROGRAMME DE R&D DU CDT

1. Transport ferroviaire
2. Transport maritime
3. Transport aérien
4. Transport routier
5. Transport des personnes âgées et des handicapés
6. Transports multimodes
7. Programmes spéciaux

5.3 PLAN D'ACTION

En raison du cycle de planification du CDT, le présent sommaire concerne le plan d'action de l'exercice 1988-1989 qui est décrit plus en détail à l'annexe B en ce qui concerne les secteurs du transport routier, du transport des personnes âgées et des handicapés, ainsi que les transports multimodes.

Une première ébauche du plan d'action concernant ces secteurs proposés par le CDT pour 1989-1990 est présentée à l'annexe C.

Le Programme de transport des personnes âgées et des handicapés est sensiblement pareil à celui de l'an dernier, mais avec des ressources financières légèrement supérieures. Les secteurs clés sont l'adaptation des véhicules, les aides à la communication et les techniques substitutives. De plus amples recherches sur l'aide susceptible d'être apportée aux voyageurs souffrant d'un handicap visuel ou de la communication sont prévues, faisant appel aux systèmes experts et à la micro-électronique, techniques très prometteuses dans ce domaine.

Nouvelle initiative d'envergure, l'exploitation expérimentale par la compagnie Canada Coach Lines d'autocars adaptés, dans le corridor Kitchener-Buffalo.

Un programme d'exploitation expérimentale d'un autocar articulé qui figurait jusqu'ici sous la rubrique du transport routier se retrouve désormais sous les EDER pour un montant de 1,3 million de dollars.

Grâce à l'augmentation de ses ressources, le CDT pourra intensifier la recherche sur certains axes. Il mettra aussi l'accent sur les technologies de base comme l'électronique (radars de télédétection, systèmes électro-optiques/lasers, électronique de puissance, communications, dispositifs de commande et de mesure, transducteurs, systèmes de suivi, etc.), l'informatique (analyses et études de techniques, simulation, modélisation, infographie, systèmes experts, etc.), les matériaux (matériaux composites, céramiques, lubrifiants, tribologie, supraconductivité) et l'ergonomie (interactions homme-machine, facteurs humains/fatigue).

Pour ce qui est du transport routier, l'accent est mis sur la recherche coopérative avec les provinces et le secteur privé dans le double but de donner à la recherche un caractère à la fois national et concerté et de réduire les dépenses consenties globalement. Le secteur du

transport routier bénéficie du gros des dépenses de R&D, l'accent étant mis sur la sécurité et la stabilité des poids lourds, l'électronique et les communications, le transport des marchandises dangereuses, les économies et la substitution d'énergies. Le CDT alloue actuellement 100 000 dollars par an, et ce pour cinq ans, au Programme stratégique de recherche routière du Canada (C-SHRP) qui est relié à son pendant américain, le United States Strategic Highway Research Program (SHRP) et aux données duquel il peut accéder.

5.4 FINANCEMENT

Le contenu des plans d'action du CDT est en grande partie fonction de la disponibilité des ressources par année financière. Le budget de base du CDT pour 1988-1989 est de 7 millions de dollars, soit 34 p. 100 de plus que l'année précédente. Grâce à des sources extérieures de financement, il approchera les 14 millions. Le CDT s'attend à un financement accru de la part d'Approvisionnements et Services Canada et au titre du Programme de transport des handicapés, mais à une réduction des fonds provenant de Transports Canada, d'Énergie, Mines et Ressources Canada et d'autres sources (provinces, municipalités et autres ministères fédéraux). Avec l'apport prévu de 2,2 millions versés aux termes de diverses ententes EDER, le budget total du CDT pour 1988-1989 pourra atteindre un maximum de 21,2 millions de dollars.

Comme les fonds non encore engagés demeurent disponibles, le plan reste assez souple, donnant au CDT l'occasion de répondre à toute demande de R&D imprévue et qui semble prometteuse.

Le CDT a prévu des dépenses de 14 millions de dollars (excluant les fonds issus des EDER) pour cinq grands axes, réparties comme suit : transport maritime (25 p. 100), aérien (20 p. 100), routier (19 p. 100), ferroviaire (15 p. 100), personnes âgées et handicapés (9 p. 100); le reste, soit 7 p. 100, est consacré à des actions d'importance secondaire comme le maintien d'une veille technologique à l'affût de créneaux pouvant intéresser Transports Canada. Les actions ayant fait l'objet d'une Entente Canada-Québec de développement économique régional sont listées à part de celles qui relèvent du programme central de R&D de base. Elles représentent un total possible de 2,2 millions qui, ajoutés aux 14 millions du budget de base, porteront le budget total à plus de 16 millions de dollars.

PARTIE IV

CRÉNEAUX DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT DANS LES TECHNOLOGIES DU TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES

6. DONNÉES SUR LES ACCIDENTS ET L'EXPOSITION AU RISQUE D'ACCIDENT

6.1 COLLECTE ET UTILISATION DES DONNÉES

Avant de mettre au point et d'appliquer des normes de sécurité concernant les véhicules automobiles ou des mesures de sécurité routière, il importe de connaître à fond les problèmes qu'elles sont sensées résoudre.

Pour qu'elles soient rationnelles et bien fondées, les interventions visant à améliorer la sécurité dans le réseau de transport routier doivent reposer sur les deux types de données suivants : les données sur les accidents qui décrivent les circonstances particulières ainsi que les conséquences de ceux-ci et les données d'exposition au risque d'accident qui renseignent sur l'incidence générale des facteurs à l'origine des accidents. En combinant ces deux types de données, on arrive à mesurer le risque d'être impliqué dans une certaine catégorie d'accident ou de subir un type particulier de préjudice dans diverses circonstances.

Données sur les accidents

Les données sur les accidents sont habituellement classées selon le niveau de détail qu'elles offrent et suivant certaines caractéristiques connexes. En général, les données de niveau I sont recueillies par les forces policières, principalement à des fins judiciaires. En principe, les constats ainsi obtenus constituent un recensement, c'est-à-dire un échantillon de 100 p. 100, des accidents qui, aux termes de la loi, doivent faire l'objet d'un rapport devant les autorités compétentes. Le niveau de détail des informations est limité et la partie codée des formulaires utilisés recèle souvent des données inexactes ou insuffisantes pour fins d'analyse. Il existe cependant diverses méthodes pour rehausser l'utilité des données de niveau I; l'une d'elles consiste à recoder les données tirées des constats de police et à exploiter au maximum le diagramme et la description de l'accident. On peut également charger un organisme indépendant de confirmer les données codées et, dans la mesure du possible, de fournir les données manquantes. Enfin, il est aussi possible d'améliorer l'utilité des données recueillies en les rapprochant d'une ou de plusieurs bases de données renfermant des informations sur le véhicule impliqué, le conducteur et les victimes.

Les données d'accident de niveau II proviennent de constats d'accident beaucoup plus détaillés que ceux généralement établis par la police. Ils sont rédigés par des enquêteurs expérimentés, habituellement dans les 72 heures suivant l'accident. Dans la mesure du possible, on inspecte les véhicules accidentés, on interviewe les survivants et on consigne les données portant sur la gravité des blessures. Idéalement, on étudie un échantillon probabiliste des accidents. Les données de niveau II ont comme principal avantage d'être plus fiables et d'offrir plus de détails.

Cependant, pour des raisons de coût, le nombre des accidents faisant l'objet de ce type d'enquête est généralement limité et les données risquent de ne pas constituer un échantillon probabiliste. Dans l'un ou l'autre des cas, l'utilité des détails supplémentaires fournis peut être grandement limitée en raison des nombreuses erreurs d'échantillonnage liées au petit nombre d'accidents constituant l'échantillon ou à cause de l'absence de lien statistique significatif avec la population générale des véhicules impliqués dans un accident.

Les données de niveau III diffèrent de celles de niveau II surtout en ce qui concerne les détails fournis par les enquêtes et, par conséquent, par leur coût. D'habitude, les enquêtes débutent sur les lieux de l'accident, peu de temps après qu'il soit survenu, et examinent en profondeur les circonstances ainsi que les conséquences de l'accident. Aux fins d'analyse quantitative, les données de niveau III sont moins utiles que celles du niveau II, car elles n'ont généralement aucune valeur statistique. Cela empêche de tirer des conclusions sur la population des véhicules accidentés que les cas étudiés sont censés représenter.

Données sur l'exposition au risque

Les données sur l'exposition décrivent l'incidence de différents facteurs caractérisant les déplacements de certains types de véhicules ou de conducteurs et qui peuvent être associés aux accidents de la route. C'est en comparant l'incidence de ces facteurs dans les déplacements avec leur incidence dans les rapports d'accidents qu'on arrive à déterminer lesquels contribuent le plus et le moins aux accidents. La mesure d'exposition au risque la plus communément admise est la distance parcourue. La fréquence des déplacements en est une autre. Parmi les indicateurs d'exposition au risque, on peut compter presque toutes les variables caractérisant les conducteurs, les véhicules ou l'environnement routier, notamment l'âge des conducteurs, l'état des freins antiblocage et le type de route.

Il existe de nombreux types de données sur l'exposition au risque et tout autant de méthodes pour les recueillir, mais aux fins de la présente étude, nous nous contenterons d'examiner deux méthodes différentes, mais complémentaires. Le comptage de la circulation par catégories de véhicules se fait par des moyens automatiques plus ou moins complexes et discriminants, en vue de relever la fréquence avec laquelle certains types de véhicules croisent chacun des nombreux points choisis dans un réseau routier particulier. Cette méthode favorise essentiellement la collecte ininterrompue de données sur quelques-unes des variables élémentaires des véhicules et de l'environnement routier. Les estimations des distances parcourues sur ce réseau selon le type de véhicule pourront être établies à partir des comptages, à condition que les portions de route où sont situés les points repères constituent un échantillon probabiliste du réseau qu'ils sont censés représenter. Les enquêtes sur les déplacements réalisées par voie directe fournissent plus de détails sur les déplacements d'un échantillon donné de véhicules ou de conducteurs. Or, ce type d'enquête permet d'étudier en détail la plupart des variables se rapportant aux conducteurs, aux véhicules et l'environnement routier. La méthode d'enquête est choisie en fonction du type de véhicule et de conducteur faisant l'objet de l'étude. Les véhicules ou les conducteurs étudiés doivent constituer, de préférence, un échantillon probabiliste tiré de la population visée. Pour qu'une enquête sur les déplacements soit de la plus grande utilité possible, elle doit employer des définitions de variables correspondant à celles utilisées dans la collecte de données d'accident et dans les comptages-classification de la circulation.

En théorie, lorsque les enquêtes sur les déplacements sont bien conçues, elles peuvent fournir à elles seules les données dont on a besoin sur l'exposition au risque. En pratique cependant, ces enquêtes sont coûteuses et les possibilités de biais résultant du refus de répondre font souvent douter de leur représentativité. Par conséquent, elles ne sont effectuées que périodiquement, dans le but d'ajouter aux comptages de la circulation les données qui ne peuvent être obtenues automatiquement, en particulier les données sur le nombre d'occupants dans les véhicules. Associées aux données de comptage, ces informations servent à évaluer l'évolution probable de l'exposition des occupants au risque jusqu'à la prochaine enquête.

Études spéciales

Quelle que soit l'étendue des éventuels programmes permanents de collecte de données sur les accidents et l'exposition aux risques d'accident, il sera toujours nécessaire d'entreprendre des études spéciales pour élucider certaines questions précises. La nature même de ces études fait qu'il est difficile d'en traiter de façon générique. En effet, leur seul point commun est qu'elles intéressent des sujets que les diverses bases de données ne permettent pas de couvrir adéquatement. Dans le présent document, il n'a pas été tenu compte des études spéciales sur les accidents, l'exposition au risque et les risques eux-mêmes.

Applications des données sur les accidents et l'exposition au risque

Les données sur les accidents et les facteurs d'exposition servent principalement à quantifier les risques. Or, la connaissance chiffrée du risque est souhaitable, voire essentielle, à plus d'une fin. Voici certaines des plus importantes.

Les statistiques d'accidents et de mortalité sur les routes préoccupent constamment le public et les gouvernements, mais elles ne permettent qu'une évaluation très sommaire des progrès accomplis dans le domaine de la sécurité routière. Que les chiffres soient à la hausse, à la baisse ou qu'ils demeurent stables, il est difficile de leur donner un sens tant qu'on ne possède pas d'informations sur les tendances concomitantes des déplacements motorisés. Or, les sources d'information dont on dispose actuellement sur le nombre et le type des déplacements sur les routes canadiennes sont totalement inutilisables pour interpréter les tendances en matière d'accidents.

L'estimation du risque lié à tel ou tel facteur d'exposition précis est essentielle à la détermination des problèmes de sécurité routière. L'incidence élevée d'un facteur particulier ou d'un ensemble de facteurs dans les rapports d'accident ne permet pas à elle seule de cerner un problème de sécurité routière. Nous en voulons pour preuve que la plupart des accidents routiers se produisent par temps sec et en plein jour. Nombreux sont les facteurs que l'on peut aisément incriminer alors qu'il y en a d'autres dont le caractère contributif peut seulement être inféré à partir de leur incidence dans les déplacements en général. Des données cohérentes sur les accidents et l'exposition au risque facilitent l'évaluation rétrospective des mesures préventives appliquées et l'évaluation prospective de celles envisagées pour régler un problème donné.

Les données sur les accidents et l'exposition au risque ont une autre grande application, soit le calage des modèles mathématiques servant à évaluer la sécurité du réseau de transport routier et la consommation d'énergie pour ce secteur d'activité. Ces modèles servent principalement à examiner les effets de l'évolution prévue ou potentielle de la composition du parc automobile, par exemple, ou de la répartition démographique de la population des conducteurs. Pour le calage d'un de ces modèles, on s'est servi des données tirées de l'Enquête nationale sur la conduite de véhicules automobiles réalisée en 1978-1979, du Fichier national sur les accidents et d'autres informations. Ce modèle a fait ressortir les effets qu'ont sur le nombre des accidents corporels, le taux de mortalité et la consommation globale de carburant, divers scénarios où l'on fait varier le paramètre distance totale parcourue par les petits véhicules automobiles urbains. Comme toutes choses étant égales par ailleurs, le nombre des accidents varie selon la longueur cumulée des déplacements, il est pratiquement impossible d'exploiter un tel modèle, à moins de définir correctement les courants de circulation qui sous-tendent les statistiques actuelles sur les accidents.

On pourrait décrire ci-après d'autres applications analogues d'une base de données cohérente sur les accidents et l'exposition au risque, mais les exemples ci-dessus devraient suffir à illustrer à la fois la nécessité et les possibilités des données de ce type.

6.2 ÉLABORATION DES MESURES PRÉVENTIVES

Les accidents de la route sont toujours le résultat d'un ensemble de facteurs ou de circonstances. On peut postuler que si on réussissait à éliminer un certain ensemble de circonstances, certains accidents seraient du même coup évités.

Mais quelles circonstances faut-il éliminer? Si la sélection des circonstances à éliminer constitue le problème fondamental dans la prévention des accidents, il reste que d'autres problèmes, présentés au tableau 10, viennent compliquer singulièrement la tâche.

TABLEAU 10

DIFFICULTÉS LIÉES À L'ÉLABORATION DE MESURES PRÉVENTIVES

1. Les accidents ne sont jamais causés par une circonstance unique; ils résultent toujours d'une multiplicité de circonstances.
2. Certaines circonstances sont susceptibles d'intervenir plus fréquemment que d'autres.
3. Les accidents étant le résultat de l'interaction entre une multiplicité de circonstances, il suffit souvent d'en éliminer une pour éviter l'accident.
4. La gravité des accidents est variable.
5. En raison du manque de ressources, il est impossible d'élaborer des mesures préventives spécifiques à chaque circonstance recensée.

Il existe plusieurs méthodes couramment utilisées pour déterminer les mesures préventives à prendre.

Vérification d'hypothèse

Dans cette méthode, on postule que l'accident est attribuable à un ensemble donné de circonstances. On examine ensuite les données d'accident en vue de confirmer l'hypothèse formulée. Le succès de cette méthode repose sur la capacité des enquêteurs à énoncer une hypothèse raisonnable et à la valider au moyen des données disponibles. Cependant, cette méthode ne permet pas de classer les diverses hypothèses par ordre de probabilité.

Études de cas approfondies

Cette méthode repose sur une analyse détaillée d'accidents de types particuliers. On part de l'hypothèse que les connaissances techniques spécialisées mises en oeuvre et l'analyse détaillée du cas permettra de déterminer les circonstances précises qui sont à l'origine de l'accident considéré et d'autres accidents appartenant au même type. Elle est très coûteuse, le prix de chaque étude de cas s'élevant à environ 10 000 $. Elle ne permet toutefois pas d'isoler les facteurs interactifs.

Une variante moins coûteuse de cette méthode consiste en une étude a posteriori du lieu de l'accident, dont la réalisation procède de l'hypothèse selon laquelle les facteurs déterminants sont associés au lieu et à l'heure où s'est produit un accident. On se dit qu'en étudiant la circulation à l'endroit de l'accident une semaine après qu'il soit survenu, on pourra isoler les facteurs déterminants.

Analyse statistique

Cette méthode exploite l'information contenue dans d'importantes bases de données sur les accidents en vue de faire ressortir un profil d'accidents types ou une variable explicative

prédominante. Comme la méthode de l'analyse statistique ne tient pas compte de l'exposition au risque, elle ne permet pas d'établir les taux d'accidents.

Bien que chacune des méthodes précitées soit utile et fournisse un éclairage particulier, aucune ne favorise l'élaboration de mesures préventives efficaces. Il faudrait donc se doter d'une méthode systématique qui permettrait, via une analyse statistique multivariable, d'établir un rapport entre les données objectives tirées de constats d'accident de niveau I et les données sur l'utilisation des poids lourds. Une telle analyse statistique peut contribuer à faire ressortir les facteurs accidentogènes ainsi que les combinaisons de ces facteurs pouvant avoir une influence plus grande sur les taux d'accident que les facteurs pris individuellement. Grâce à elle, il est également possible de définir la fréquence des accidents selon le ou les facteurs accidentogènes en cause. De cette façon, les ressources limitées dont on dispose pour élaborer des mesures préventives peuvent être judicieusement affectées au traitement des causes qui interviennent le plus fréquemment. Le tableau 11 énumère certains des avantages potentiels de l'utilisation systématique et efficace d'une base de données bien constituée sur les accidents et l'exposition au risque.

TABLEAU 11

AVANTAGES POTENTIELS DE L'UTILISATION APPROPRIÉE D'UNE BASE DE DONNÉES BIEN CONSTITUÉE SUR LES ACCIDENTS ET L'EXPOSITION AU RISQUE

1. Mesures de prévention mieux ciblées ou mieux centrées sur les besoins des usagers de la route.
2. Affectation des ressources limitées dont on dispose là où les besoins sont les plus pressants.
3. Focalisation de la R&D en matière de sécurité sur la prévention des accidents.
4. Établissement de balises empêchant que la réforme de la réglementation économique ne compromette la sécurité routière.
5. Facilitation du contrôle des questions de sécurité découlant de la Loi nationale sur les transports.
6. Facilitation du contrôle par l'Office national des transports du Canada de l'application de la Loi sur les transports routiers.
7. Obtention de données servant aux analyses coûts-avantages dont a besoin la Direction générale de la sécurité routière pour proposer des mesures préventives de type réglementaire.
8. Obtention de données sur la sécurité pour les campagnes d'information et de sensibilisation du public.
9. Facilitation du contrôle de l'efficacité de la Loi sur le transport des marchandises dangereuses et des mesures prises en application de celle-ci.
10. Appui aux décisions du Ministère d'investir dans la réfection du réseau routier et des ouvrages d'art ainsi qu'aux objectifs opérationnels fixés par le Ministère.
11. Possibilité de bien documenter les campagnes fédérales-provinciales de sensibilisation aux questions de sécurité intéressant l'ensemble de la nation.

6.3 SITUATION CANADIENNE

Transports Canada a établi un ensemble d'objectifs prioritaires visant à fournir au public comme aux usagers industriels un réseau de transport sûr et efficace, et il a désigné le transport routier

de marchandises comme un des secteurs d'intervention prioritaire. La Direction générale de la sécurité routière de Transports Canada a déterminé qu'entre 1984 et 1986 les véhicules lourds utilitaires avaient été impliqués dans 400 à 460 accidents mortels par année. Sur la même période, entre 9 000 et 9 700 autres personnes avaient subi des blessures dans des accidents impliquant des poids lourds. Certains résultats associés à la collecte et à l'analyse des données sont décrits plus loin.

Données d'immatriculation

Au Canada, ce sont les provinces et les territoires qui sont chargés de l'immatriculation des véhicules et de la constatation des accidents de la route.

Or, les exigences en matière d'immatriculation des diverses provinces et des territoires ont évolué de façon quelque peu indépendante et sans qu'il soit tenu compte des considérations d'ordre national. Nul doute que cette situation de fait se reflète de façon indélébile dans les grandes banques de données informatisées que les provinces et territoires ont établi pour régir les permis de conduire et d'exploitation à l'intérieur de leurs limites territoriales ou encore les régimes d'assurance-automobile provinciales. Les différences constatées dans la classification des véhicules selon le type de carrosserie et le poids posent des problèmes. Par ailleurs, on ne peut présumer que les données d'immatriculation provinciales sont exactes ou à jour, particulièrement en ce qui concerne les véhicules utilitaires. Quelques exemples des difficultés associées aux données d'immatriculation sont énumérés ci-après.

Il existe des centaines, et même des milliers de fabricants de remorques à usage commercial et d'ateliers de conversion de ces véhicules, dont le chiffre d'affaires ou le volume de production est très bas. Les remorques produites par ces entreprises sont souvent immatriculées comme étant des véhicules de fabrication «domestique» ou portent un numéro d'identification des véhicules (NIV) incorrect. Lorsqu'on modifie la carrosserie d'une remorque ou qu'on lui ajoute des essieux, on corrige rarement les données d'immatriculation qui sont déjà versées dans les registres provinciaux ou territoriaux. Bien que des codes normalisés de carrosserie aient été établis pour les fins du Système d'identification des véhicules neufs (SIVN), nombre d'administrations omettent de vérifier ou d'inscrire les codes, et lorsqu'elles les inscrivent, il arrive souvent qu'elles le fassent sans avoir accès au guide d'interprétation utilisé par le fabricant de la remorque pour coder son véhicule. L'utilisation d'un groupe châssis-cabine de remplacement dans la remise en état des unités motorisées constitue également un problème. Certaines administrations immatriculent ces véhicules en fonction du NIV du groupe motopropulseur original alors que d'autres les immatriculent comme nouveaux véhicules en se servant du NIV du groupe châssis-cabine de remplacement.

Un autre problème est la situation anarchique qui caractérise l'utilisation des plaques d'immatriculation. La substitution des plaques d'une remorque à l'autre à l'intérieur d'un parc et l'utilisation de plaques temporaires, de permis pour voyage unique ou de permis trimestriels à l'égard de remorques non immatriculées sont pratiques courantes. Il faut également tenir compte des véhicules dont le centre d'opérations est établi aux États-Unis, mais qui sont exploités temporairement au Canada. Enfin, certaines administrations délivrent des plaques valides pour plusieurs années et ne suppriment pas de leurs registres les données périmées. Par conséquent, il est probable que les registres d'immatriculation comprennent de nombreuses remorques qui ne sont plus utilisées et qui ne l'ont pas été depuis de nombreuses années dans la province ou le territoire d'immatriculation.

Données sur l'exposition au risque

La plupart des registres d'immatriculation ne contiennent aucune donnée sur les distances parcourues, mais les gouvernements provinciaux et territoriaux tiennent à jour des données cumulatives sur le kilométrage des parcs exploités par des entreprises de transport interprovincial pour leur propre compte et pour le compte d'autrui, dans le but de répartir au

prorata les taxes sur les carburants, les permis et les ventes. L'Entente canadienne sur l'immatriculation des véhicules (ECIV) et l'immatriculation à guichet unique (IGU) ont donné lieu à un certain degré de normalisation des diverses données. L'établissement de liaisons de transmission des données entre les diverses administrations, prévu par le Code national de sécurité, devrait avoir pour effet de normaliser davantage les codes de données.

Le tableau 12 énumère les autres sources de données sur l'exposition auxquelles on peut avoir accès ou non, selon les administrations visées.

TABLEAU 12

SOURCES ÉVENTUELLES DE DONNÉES SUR L'EXPOSITION

1. Les permis délivrés par un bureau central ou un poste de pesage à l'égard des véhicules de dimensions ou de charge exceptionnels fournissent généralement une description très détaillée de la configuration du véhicule, de l'écartement des essieux, de la charge par essieu ainsi que de la charge et du trajet du véhicule.
2. Les études sur la classification des véhicules menées par le Ministère chargé de la planification du réseau routier.
3. Les installations de pesage dynamique sont habituellement équipées pour classer les véhicules selon la position des essieux, la charge par essieu et le nombre d'essieux ainsi que la masse totale en charge.
4. Les factures d'essence, de diesel et autres carburants.
5. Les associations de camionnage.
6. Les carnets de route des conducteurs où sont consignées les heures au volant, en application du Code canadien de sécurité.

À Transports Canada, les besoins en matière de données sur l'exposition au risque sont exprimés très clairement. On s'entend incontestablement sur la valeur et l'utilité que revêtent les trois bases de données suivantes (décrites aux tableaux 13, 14 et 15) :

1. Données nationales de comptage-classification de la circulation;
2. Enquêtes nationales périodiques sur les déplacements des véhicules légers;
3. Enquêtes nationales périodiques sur les déplacements des poids lourds.

Les enquêtes d'accident de niveau II concernant les camions légers et fourgonnettes et les voitures particulières ont été exclues à dessein du présent groupe, car il reste encore à démontrer leur utilité. Ont également été exclus divers autres fichiers améliorés de niveaux I et II (Extended Ontario Accident File, Air-Braked Vehicle File, Fully Restrained Occupant Study) même s'ils ont été d'une grande utilité dans le passé.

Données sur les accidents

Partout au Canada, les accidents routiers entraînant pertes de vie ou dommages corporels doivent faire l'objet d'un constat, de même que ceux qui entraînent des dommages matériels dont la valeur dépasse un certain seuil monétaire. Mais les lois adoptées par les diverses administrations pour régir l'établissement des constats varient sous les trois principaux aspects suivants : le laps de temps suivant l'accident au bout duquel un décès cesse d'être attribué à celui-ci, la définition des dommages matériels entraînant l'obligation d'un constat et le seuil de préjudice matériel à partir duquel une telle formalité devient obligatoire.

TABLEAU 13

DESCRIPTION DE LA BASE DE DONNÉES PROPOSÉE SUR L'EXPOSITION AU RISQUE DONNÉES NATIONALES DE COMPTAGE-CLASSIFICATION DE LA CIRCULATION

TYPE DE DONNÉES

Exposition.

MÉTHODES DE COLLECTE DES DONNÉES

Comptages-classification de la circulation.

POPULATION CIBLE

Toutes les catégories de véhicules motorisés.

RÉGION GÉOGRAPHIQUE

Toutes les provinces.

PÉRIODICITÉ

Continue.

VARIABLES

Catégorie de véhicule, type de route, territoire ou province, date et heure.

MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE

Échantillonnage probabiliste stratifié, répété et à plusieurs degrés des lieux, heures et dates.

APPLICATIONS PRIMAIRES

Expliquer l'incidence des variations annuelles et saisonnières des déplacements sur les taux d'accidents. Estimer les taux d'accident des principales catégories de véhicules.

APPLICATIONS SECONDAIRES

Calage des modèles explicatifs d'accidents de la circulation, estimation de la consommation moyenne de carburant selon la catégorie de véhicule et estimation agrégées des émissions polluantes.

ÉTAT ACTUEL

On en est à élaborer la méthodologie qui sera appliquée par le réseau national de comptage, en collaboration avec les gouvernements provinciaux et les municipalités.

OBSERVATIONS

Les comptages-classification de la circulation constituent la méthode la plus économique de recueillir des données sur les déplacements qu'effectuent certaines catégories de véhicules. Lorsque ces données sont associées aux données provenant d'enquêtes périodiques sur les déplacements, plus coûteuses, elles peuvent donner une idée relativement précise de l'exposition aux risques d'accident à la fois des occupants et des véhicules.

TABLEAU 14

DESCRIPTION DE LA BASE DE DONNÉES PROPOSÉE SUR L'EXPOSITION AU RISQUE ENQUÊTES NATIONALES PÉRIODIQUES SUR LES DÉPLACEMENTS DES VÉHICULES LÉGERS

TYPE DE DONNÉES

Exposition.

MÉTHODE DE COLLECTE DES DONNÉES

Carnet du conducteur et du véhicule.

POPULATION CIBLE

Véhicules motorisés légers et leur conducteur.

RÉGION GÉOGRAPHIQUE

Toutes les provinces.

PÉRIODICITÉ

Tous les cinq ans.

VARIABLES

Numéro d'identification du véhicule, type du véhicule, âge et sexe du conducteur et autres caractéristiques, nombre d'occupants dans le véhicule, motif du déplacement, longueur du déplacement, heure et date du départ, heure et date d'arrivée, répartition des déplacements selon les types de routes, l'heure du jour (clarté), et les conditions météorologiques.

MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE

Échantillonnage probabiliste stratifié, répété et à plusieurs degrés des conducteurs et des véhicules.

RÉSULTATS PRIMAIRES

Estimations de niveau de fiabilité connu de tous les déplacements de véhicules ou d'occupants, selon le type de véhicule et la province. Répartition des déplacements selon le type de véhicule, le type de route et l'heure du jour. Répartition des longueurs des trajets et des vitesses moyennes de parcours.

APPLICATIONS

Associées aux données sur les accidents, ces données permettent d'évaluer les risques que courent les conducteurs et les occupants dans diverses conditions. Données servant au calage des modèles de consommation de carburant d'un parc de véhicules (répartition des vitesses de parcours). Données servant au calage de modèles explicatifs d'accidents de la circulation, aux estimations de la consommation moyenne de carburant selon la catégorie de véhicule et aux estimations agrégées des émissions polluantes.

ÉTAT ACTUEL

Enquête menée une seule fois auprès des conducteurs en 1978-1979. À certains égards, les données sont considérablement dépassées.

OBSERVATIONS

Les enquêtes sur les déplacements fournissent des données sur l'exposition au risque qui ne peuvent être obtenues à partir de comptages-classification de la circulation, notamment les données sur les occupants et les caractéristiques des déplacements.

TABLEAU 15

DESCRIPTION DE LA BASE DE DONNÉES PROPOSÉE SUR L'EXPOSITION AU RISQUE ENQUÊTES NATIONALES PÉRIODIQUES SUR LES DÉPLACEMENTS DE POIDS LOURDS

TYPE DE DONNÉES

Exposition.

MÉTHODE DE COLLECTE DES DONNÉES

Entrevue téléphonique fixée à l'avance avec le répartiteur ou une personne occupant un poste équivalent. Les conducteurs des véhicules de l'échantillon remplissent un carnet pour une période de 24 heures, quatre fois par année.

POPULATION CIBLE

Camions pesant plus de 4,5 tonnes et tracteurs routiers.

RÉGION GÉOGRAPHIQUE

Toutes les provinces.

PÉRIODICITÉ

Tous les cinq ans.

VARIABLES

Numéro d'identification du véhicule, type du véhicule, âge et sexe du conducteur, nombre d'occupants, nombre de remorques, type de dispositif d'attelage, itinéraire, chargement en fonction de la distance parcourue, heure des événements d'importance.

MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE

Échantillonnage probabiliste complexe des véhicules.

RÉSULTATS PRIMAIRES

Estimations de niveau de fiabilité connu de tous les déplacements de véhicules, selon la configuration du véhicule et de la province. Répartition des déplacements selon la configuration du véhicule, le type de route et l'heure du jour, les conditions de chargement, etc. Répartition des vitesses moyennes de parcours.

APPLICATIONS

Associées aux données d'accidents, ces données permettent d'évaluer les risques relatifs que constitue la conduite d'un poids lourd dans diverses conditions. Estimation des taux d'accident des poids lourds. Analyse des variables d'exposition en fonction de la catégorie de transporteur. Données servant au calage des modèles de consommation de carburant d'un parc de véhicules (répartition des vitesses de parcours), de modèles explicatifs d'accidents de la circulation, aux estimations de la consommation moyenne de carburant selon la catégorie de véhicule et aux estimations agrégées des émissions polluantes.

ÉTAT ACTUEL

Encore à l'état de projet.

OBSERVATIONS

Les enquêtes sur les déplacements fournissent des données sur l'exposition qui ne peuvent être obtenues à partir de comptages-classification de la circulation, notamment les données sur le conducteur, l'entreprise et le parcours.

De plus, l'obligation de procéder à un constat d'accident n'est pas interprétée partout de la même façon. Les divers paliers de gouvernement ont émis des directives sur les types d'accident qu'il faut obligatoirement constater, mais elles sont imprécises quant aux détails que doit consigner un agent de police dans son constat, sans compter qu'elles souffrent souvent d'un manque de cohérence lié au fait qu'elles émanent d'organismes pouvant relever du fédéral, du provincial ou du municipal. Il arrive même parfois qu'un constat commencé par un agent soit achevé par un autre qui ne se trouvait pas sur les lieux.

Lorsque l'on compare les formulaires utilisés au Canada à ceux des autres pays, on se rend compte qu'ils se classent bien par rapport à la norme et que des progrès ont été accomplis dans les efforts d'uniformisation visant à créer un formulaire de constat qui soit acceptable à l'échelle nationale.

Le formulaire utilisé a été conçu pour le constat d'accidents de voitures de tourisme. Il comporte d'habitude les rubriques suivantes : marque et modèle du véhicule, signalement des occupants et nature des blessures, lieu et heure de l'accident, conditions atmosphériques et trajectoire du véhicule juste avant l'accident. Mais lorsque le véhicule accidenté est un camion, on n'a aucune rubrique pour la description de celui-ci, de son chargement, ou des états de service du conducteur. Et s'il s'agit d'un véhicule articulé ou d'un train double de type B, le constat ne distinguera, dans la plupart des cas, que le numéro de la plaque minéralogique, le certificat d'immatriculation ou le permis d'exploitation du tracteur. Il est rare que le constat distingue la remorque, à moins qu'il n'y ait une raison particulière pour le faire.

C'est pour toutes ces raisons que Transports Canada a créé le Fichier national sur les accidents, décrit de façon générale dans le tableau 16. Il a également mis sur pied dix équipes multidisciplinaires d'investigation oeuvrant dans plusieurs universités canadiennes.

Productivité du transport routier

Bien qu'on ait accès à une quantité suffisante de données sur les normes de construction des routes du réseau national, il n'existe aucune source de données qui permette de quantifier la productivité des transports routiers de marchandises selon l'itinéraire suivi. Cependant, la plupart des transporteurs sont capables d'indiquer avec précision où se produisent habituellement les embouteillages et de fournir une appréciation subjective éclairée de cette productivité selon la route considérée.

Un rapport économique rédigé par l'entreprise IBI Group Inc. à l'appui de l'étude sur les poids et dimensions des véhicules de transport routier réalisée par l'Association des routes et transports du Canada (ARTC) s'est penché sur la productivité selon la configuration des véhicules et sur l'évolution de la répartition modale des transports de marchandises. La ratification du Protocole d'entente interprovincial sur les poids et dimensions imposera de reprendre ces évaluations économiques, surtout que les provinces ont dérogé, à divers degrés, aux normes énoncées dans le Protocole et que les provinces de l'Ouest ont toutes adopté une longueur supérieure pour les semi-remorques ainsi qu'une longueur générale supérieure pour les véhicules.

Appropriation de l'infrastructure routière

Tous les ans, Statistique Canada mène des enquêtes origine-destination et en publie les résultats dans son catalogue n° 53-222 (1). Du point de vue de ses activités d'exploitation et d'acquisition, le gouvernement fédéral s'intéresse particulièrement aux répercussions de l'étude sur les poids et dimensions de l'ARTC sur le transport interprovincial de marchandises ainsi qu'aux retombées de l'accord de libre échange dans le domaine du transport international. Il ressort du document intitulé : Le camionnage au Canada, publié en 1986 par Statistique Canada, que 45 p. 100 de toutes les marchandises échangées entre le Canada et les États-Unis le sont avec les états centraux du nord. On note aussi que plus de 65 p. 100 de ces exportations et de 70 p. 100 de ces importations se font par route.

TABLEAU 16

DESCRIPTION DE LA BASE DE DONNÉES SUR LES ACCIDENTS

TYPE DE DONNÉES
Accidents.

MÉTHODE DE COLLECTE DES DONNÉES
Bandes de données et documentation fournies par les gouvernements provinciaux.

POPULATION CIBLE
Toutes les catégories de véhicule.

RÉGION GÉOGRAPHIQUE
Toutes les provinces et les territoires.

PÉRIODICITÉ
Tous les ans.

VARIABLES
Données de base sur les véhicules impliqués, les occupants, le lieu de l'accident et l'environnement routier. Données sur les conséquences matérielles et personnelles immédiates de l'accident. L'utilité de toutes ces données est limitée par la diversité des formulaires et des méthodes de constatation des accidents adoptés par les différentes provinces.

MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE
Recensement des accidents que l'on est tenu de constater, au Canada, en vertu de la loi.

RÉSULTATS PRIMAIRES
Estimations annuelles du nombre d'accidents mortels et avec dommages corporels par province, du nombre de véhicules accidentés par catégorie et du nombre de victimes selon la catégorie de personnes et la gravité des blessures (accident mortel ou sans perte de vie).

APPLICATIONS
Indicateur principal courant du degré de sécurité des routes, c'est-à-dire total annuel des accidents mortels. Associées aux données sur l'exposition, ces données permettent de calculer les taux d'accident, selon la gravité de l'accident et la catégorie du véhicule impliqué. Calcul des risques relatifs selon les différentes catégories de véhicule. Estimations initiales sur les résultats potentiels de différentes mesures préventives proposées. Évaluation de l'efficacité des mesures préventives mises en oeuvre. Données servant aux modèles explicatifs d'accidents.

ÉTAT ACTUEL
Depuis 1973-1974, des efforts constants sont déployés en vue d'améliorer le Fichier national sur les accidents.

OBSERVATIONS
Aux fins d'élaboration et d'évaluation des mesures préventives et à diverses fins de recherche, il serait utile de pouvoir consigner la marque et le modèle d'un véhicule impliqué dans un accident. L'utilité de la base de données en serait aussi grandement améliorée. À l'heure actuelle, le Fichier national sur les accidents est la principale base de données sur les accidents à laquelle s'alimentent les chercheurs, les spécialistes en sécurité routière et les campagnes d'information du public en matière de sécurité routière au Canada.

6.4 L'EXPÉRIENCE AMÉRICAINE

Le U.S. Department of Transport a mis au point les trois fichiers d'accidents suivants : le Fatal Accident Reporting System (FARS) qui produit un sommaire de tous les accidents mortels, celui de l'Office of Motor Carrier Safety (OMCS) constitué à partir des constats d'accidents établis par tous les transporteurs routiers inter-États impliqués dans un accident et le fichier National Accident Sampling System (NASS) dont les données sont tirées des constats officiels. Depuis 1979, le Transportation Research Institute de l'université du Michigan recueille et compare des données et contribue aux fichiers FARS et OMCS se rapportant aux poids lourds (de plus de 4 535 kg) en vue d'en créer un quatrième, soit le fichier Trucks Involved in Fatal Accidents (TIFA). Chaque année, environ 5 000 nouveaux accidents sont versés à ce fichier. Ce fichier TIFA ayant fait l'objet de vérifications approfondies qui ont confirmé l'exactitude et la quasi-complétude de son contenu, c'est sans doute celui qui offre les données les plus précises aux transporteurs américains inter-États.

Entre 1985 et 1987, l'IMTRI a effectué des sondages trimestriels auprès de 5 000 propriétaires de poids lourds dans le but de quantifier l'exposition de ces véhicules aux risques d'accident. Les données ainsi recueillies constituent actuellement le fichier Truck Inventory and Use Surveys (TIUS). En comparant les données des fichiers TIFA et TIUS, il est possible de déterminer les taux d'accidents mortels par type de véhicule, par catégorie de route, etc., survenus sur les routes administrées par le gouvernement. Cependant, en l'absence d'appui financier, il a été impossible jusqu'à présent d'effectuer des travaux approfondis dans ce domaine. Il importe également de se rappeler que les données sur l'exposition ne portent que sur une seule année d'exploitation (1986), ce qui empêche de suivre l'évolution des taux d'exposition.

Même si la configuration des véhicules, la géométrie des routes et l'utilisation des véhicules ne sont pas les mêmes au Canada et aux États-Unis, il semble que la méthode systématique adoptée par l'UMTRI pour faire le rapprochement entre la fréquence des accidents et l'exposition aux accidents pourra être appliquée au Canada.

6.5 L'EXPÉRIENCE AUSTRALIENNE

L'Australian Bureau of Statistics recueille périodiquement des données limitées sur l'utilisation des poids lourds, et chaque État est chargé de recueillir les données d'accident. Bien que la collaboration entre les États et le Commonwealth a contribué à rehausser la qualité des données, on tente d'uniformiser davantage les exigences en matière de constatation des accidents et les définitions d'accident. Le Commonwealth Government Federal Office of Road Safety constitue, depuis 1980, le National Fatal Accident File et travaille actuellement à la création du National Casualty File.

En Australie, les données les plus précises dont on dispose en ce moment pour effectuer des rapprochements entre les taux d'accident, la configuration des véhicules et l'exposition au risque sont contenues dans un rapport datant de 1984 commandé par le Commonwealth et visant à étudier l'industrie du transport routier de marchandises. Le document, intitulé «National Road Freight Industry Inquiry», porte sur les activités entreprises dans ce secteur l'année précédant sa publication.

6.6 L'EXPÉRIENCE EUROPÉENNE

La plupart des pays européens membres de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) ont effectué des analyses approfondies et statistiques sur les accidents, mais rares sont celles qui ont abordé l'exposition au risque. Toutefois, en raison des différences considérables qui existent dans les exigences en matière de constatation des accidents, dans la classification des véhicules, les codes et les définitions des divers pays européens, la qualité des statistiques collectives sur les taux d'accidents pour l'ensemble de ces pays s'en trouve diminuée.

L'OCDE a publié ses recommandations quant au contenu des constats d'accident dans le rapport de recherche sur le transport routier intitulé Accidents de la route : enquêtes sur le site. En outre, cette publication résume les projets de recherche sur les accidents entrepris par les pays membres.

6.7 CRÉNEAUX DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT

L'évaluation de l'exposition au risque nécessite une prise en compte cohérente et systématique des paramètres servant à caractériser le trafic (paramètres répondant à des définitions cohérentes) qui seront corrélés par la suite aux statistiques sur les accidents recueillies sur une période donnée. La configuration des véhicules est une autre donnée fondamentale pour garantir des résultats analytiques utiles facilitant la prise de décision. Pour ce faire, il faudra disposer d'un matériel de classification fiable, économique et condensant les informations dans un format pratique. Il faut également se pencher sur les questions du stockage de grandes quantités de données et de l'analyse de ces données.

Pour mettre sur pied un système d'échantillonnage national, on estime qu'il faudra pouvoir disposer d'au moins ce qui suit :

1. Un réseau de postes de comptage fixes fonctionnant de façon ininterrompue et dont le nombre ainsi que les lieux d'implantation auront été choisis après une analyse de l'ensemble du réseau routier du pays. Le suivi statistique du trafic serait étendu à un échantillon représentatif de ce réseau compte tenu du degré de fiabilité que l'on souhaite atteindre.

2. Un cadre statistique approprié permettant d'exploiter les stations de comptage et de classification fixes et mobiles de la manière qui convient, compte tenu des incidences saisonnières, météorologiques, d'évolution du trafic, etc. L'avantage des postes mobiles serait d'affiner le calage des facteurs de pondération utilisés par les postes fixes qui pourront ainsi accroître la précision des statistiques à court terme et cerner de plus près les tendances qui se dessinent à long terme.

Au début, le cadre de référence pour la création d'un système d'échantillonnage national devrait prévoir la participation d'au moins une ou deux provinces; par la suite, il pourrait les inclure toutes, selon les besoins.

Le Canada trouvera là l'occasion d'innover en matière de collecte de données sur l'exposition au risque. Les progrès dans le domaine de la collecte de données ont été rapides grâce aux percées technologiques de ces derniers temps. Certaines provinces comme le Québec, l'Ontario et la Saskatchewan cherchent maintenant à multiplier et à moderniser leurs installations de pesage de véhicules lourds. Il importe que tous les projets dans ce sens soient coordonnés dans l'optique d'une participation commune à la mise en oeuvre d'un système d'échantillonnage national conçu de façon à intégrer tous les moyens techniques actuels du pays ainsi que ceux à l'étude dans les différentes provinces. La réalisation de ce système nécessitera probablement des négociations fédérales-provinciales concernant certaines fonctions intéressant exclusivement le fédéral.

Afin de satisfaire aux besoins en matière de collecte de données sur les accidents et l'exposition au risque, il sera également nécessaire de trouver le moyen de localiser sur le réseau routier du pays les lieux où les accidents sont les plus fréquents. Le degré de résolution correspondant sera conditionné par l'utilisation qu'on entend faire des données sur les accidents et les facteurs d'exposition au risque.

En général, il serait nécessaire de disposer de données plus complètes et significatives sur l'exposition au risque et les accidents des poids lourds. Voici les enquêtes et les travaux qu'il conviendrait d'entreprendre. Ils sont expliqués plus en détail aux tableaux 17 et 18.

1. Enquête sur les sources de données disponibles
2. Enquête sur les besoins en matière de données
3. Enquête sur les lieux d'accident
4. Transfert de technologie
5. Collecte de données sur les accidents
6. Collecte de données sur l'exposition au risque
7. Analyse des données

TABLEAU 17

ACTIONS ET ÉTUDES ENVISAGEABLES DANS LE DOMAINE DE LA COLLECTE DE DONNÉES SUR L'EXPOSITION AU RISQUE ET SUR LES ACCIDENTS DE POIDS LOURDS

---

1. ENQUÊTE SUR LES SOURCES DE DONNÉES DISPONIBLES

a. Recenser les sources de données actuelles.

b. Déterminer l'exactitude des sources de données actuelles.

c. Mettre au point des mécanismes permettant de déceler et de corriger les erreurs de données.

d. Définir des mécanismes permettant de combler les lacunes des bases de données existantes.

e. Évaluer les coûts des enquêtes.

2. ENQUÊTE SUR LES BESOINS EN MATIÈRE DE DONNÉES

a. Identifier les indicateurs de rendement susceptibles de guider les évaluations à l'appui des objectifs ministériels concernant la sécurité, l'efficacité et l'appropriation des infrastructures de transport.

b. Déterminer des méthodes d'évaluation quantitative des initiatives d'exploitation, de réglementation et d'acquisition pouvant contribuer à la réalisation des objectifs du Ministère.

c. Définir l'objectif particulier des analyses de données ainsi que le degré de fiabilité minimum à atteindre.

d. Déterminer la fréquence souhaitable des enquêtes.

e. Définir les données requises pour répondre aux besoins en matière d'analyse des données des gouvernements fédéral et provinciaux ainsi que de l'industrie.

3. ENQUÊTE SUR LES LIEUX D'ACCIDENT

a. Mettre au point des systèmes nationaux qui permettent de localiser sur le réseau routier du pays les lieux où les accidents sont les plus fréquents. Le degré de résolution correspondant sera conditionné par l'utilisation qu'on entend faire des données sur les accidents et les facteurs d'exposition au risque.

b. Élaborer un programme de mise en oeuvre du système de localisation sur le réseau routier.

4. TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

a. Recenser et développer les compétences canadiennes en techniques d'analyse multivariables.

TABLEAU 18

ACTIONS ET ÉTUDES ENVISAGEABLES DANS LE DOMAINE DE LA COLLECTE DE DONNÉES SUR L'EXPOSITION AU RISQUE ET SUR LES ACCIDENTS DE POIDS LOURDS

5. COLLECTE DE DONNÉES SUR LES ACCIDENTS

a. Diffuser des directives normalisées, à l'intention des agents de police, sur la façon de remplir les constats d'accident de niveau I (remarque : ces directives pourront être différentes d'une région à l'autre puisque, au Canada, les formulaires de constat d'accident ne sont pas uniformes).

b. Recueillir, vérifier et corriger les données sur les accidents.

c. Chercher des méthodes afin d'automatiser la collecte des données sur les accidents.

6. COLLECTE DE DONNÉES SUR L'EXPOSITION AU RISQUE

a. Définir les besoins en matière de données sur l'exposition et la classification ainsi que les variables dont il faut tenir compte.

b. Établir le cadre de référence pour la conception d'un système d'échantillonnage national.

c. Entreprendre une étude de faisabilité sur la conception d'un système d'échantillonnage national, y compris les lieux d'échantillonnage, les techniques spécialisées, les coûts, le calendrier, les besoins en matière de main-d'oeuvre, etc., et établir une méthode de mise en oeuvre de ce système d'échantillonnage.

d. Définir des critères d'évaluation et de sélection du matériel de comptage et de classification, examiner diverses techniques spécialisées et formuler des recommandations sur le matériel devant faire l'objet d'essais sur place.

e. Faire l'essai in situ des techniques prometteuses de comptage et de classification en vue d'en déterminer la précision. Recommander le matériel ayant le meilleur rendement.

f. Analyser les diverses options et solutions de rechange au système d'échantillonnage national, afin de retenir celle qui est la plus avantageuse.

g. Réaliser entièrement l'option choisie.

7. ANALYSE DES DONNÉES

a. Fournir des données et mettre au point un logiciel d'analyse et de validation adapté aux objectifs d'exploitation, de réglementation et d'acquisition établis.

b. Déterminer l'exactitude et la sensibilité des résultats d'enquête afin de décider s'il faut modifier les besoins de données énoncés initialement.

c. Recommander des changements à l'égard des futures enquêtes.

d. Diffuser un rapport présentant la méthodologie et les recommandations.

e. Présenter les résultats à l'occasion d'un symposium sur la sécurité routière et le camionnage.

7. ÉVALUATION ET DIFFUSION TECHNOLOGIQUES

La volonté de relever la sécurité et la productivité des véhicules de transport routier de marchandises et des infrastructures qui les soutiennent se fait sentir mondialement. En Europe, un projet de synthèse appelé EUREKA a été lancé, réunissant quelque 165 projets distincts de communication, d'information et de navigation routière embarquées. Aux États-Unis, le projet PATH* s'intéresse aux dispositifs de régulation dynamique de la circulation, le projet SHRP vise à prolonger la vie utile des chaussées et à réduire les dépenses d'entretien qu'elles nécessitent, enfin, les projets CRESCENT et HELP** font appel aux technologies d'identification automatique de véhicules et de pesage dynamique. En Australie, la Road Research Board s'attache à améliorer la stabilité en roulis des véhicules commerciaux en rendant compatibles entre eux les paramètres concernant la suspension.

Pour demeurer dans la course, les entreprises de transport canadiennes doivent apprendre à profiter des dernières découvertes avec le maximum d'économie. Étant donné qu'une forte proportion des découvertes dans le domaine du transport routier se fait à l'étranger, la tâche de repérer celles qui répondent le mieux aux besoins et de les assimiler est vitale.

Au Canada, la recherche sur les techniques de transport routier de marchandises est fragmentaire et elle n'a que rarement une envergure internationale. De plus, les résultats ne parviennent pas toujours là où ils sont attendus.

Par définition, les chercheurs ont une connaissance très approfondie dans un domaine très étroit. Or, si la recherche pure y gagne, la recherche finalisée, à long terme ou sectorielle, n'y trouve pas son compte. Ainsi, au Canada, on s'aperçoit que les ponts et les chaussées n'ont pas la même capacité portante à l'intérieur d'un même projet routier; que la conception des tracteurs routiers et celle de semi-remorques ne sont pas intégrées; que la stabilité dynamique des véhicules est abordée par les spécialistes en sécurité de véhicules sans égard aux caractéristiques géométriques des voiries; que les ingénieurs routiers et les entreprises de construction routière ne se concertent pas sur le chapitre de la qualité de roulement des routes, et ainsi de suite. Avec une approche aussi fragmentaire, force est de constater que les créneaux de recherche se font de plus en plus étroits et que les connaissances acquises dans des domaines connexes sont souvent inexploitées. Malgré tout, le Canada peut s'enorgueillir de son apport dans ce domaine; mais il lui reste d'en faire la promotion dans les milieux internationaux que cette recherche intéresse.

L'étude sur les poids et dimensions des véhicules de transport routier, oeuvre de l'ARTC et du CCATM, a amplement démontré les avantages qui peuvent découler d'une approche intégrée de la recherche et du développement en matière de véhicules routiers et du transfert des technologies. Cette étude a été en effet enrichie des connaissances apportées par des chercheurs en visite au Canada, et experts dans des domaines aussi variés que la stabilité dynamique, les effets des véhicules lourds sur les ponts et chaussées, l'effet du trafic, la rentabilité et les contrôles routiers.

Un aperçu sommaire des travaux de R&D dans divers pays occidentaux, y compris le Canada, commence ci-dessous, mettant en évidence leur intérêt éventuel pour notre pays.

7.1 CANADA

Au Canada, il existe plusieurs organismes de recherche sur les technologies reliées au transport routier, qui comptent dans leurs rangs des spécialistes de réputation mondiale. Les plus importants sont les suivants.

---

* Program on Advanced Technology for the Highway.

** Heavy Vehicle Electronic License Plate.

Association des routes et transports du Canada (ARTC)

Fondée en 1914, l'ARTC portait alors le nom d'Association canadienne des bonnes routes et s'occupait des routes et des transports routiers. Au cours des années 50, elle commença à se lancer dans des activités techniques et, vers la fin des années 60, ses domaines d'intérêt s'étaient encore étendus, aboutissant à l'adoption, en 1970, de son nom actuel. En 1983, dans le cadre d'un programme de restructuration, l'ARTC a adopté les objectifs suivants :

1. Offrir une tribune libre et efficace destinée à assurer une liaison entre :

   a. les divers modes de transport;

   b. les gouvernements, les milieux universitaires et les diverses sphères du secteur privé qui constituent l'industrie des transports.

2. Offrir des programmes et services dans le domaine des transports en mettant particulièrement l'accent sur les transports routiers et collectifs. Ces programmes et services doivent porter notamment sur :

   a. la recherche technique et la diffusion de l'information;

   b. l'amélioration de l'efficacité et de la sécurité des transports.

L'ARTC est habilitée à mettre sur pied divers comités visant à couvrir tous les secteurs de sa compétence. La description des plus importants de ces comités est donnée au tableau 19.

Conseil national de recherches

Le Conseil national de recherches (CNR) est l'organisme du gouvernement fédéral chargé de trouver par la technologie des réponses aux besoins de l'économie canadienne. Il a pour but de susciter et d'acquérir de l'information scientifique et technique, et de faciliter les transferts technologiques dans le but de promouvoir le développement économique, régional et social du pays.

Le CNR envisage la création d'un Institut de la dynamique des véhicules routiers, intégré à son programme de recherche et de développement sur les transports et qui sera le prolongement du programme de recherche sur les véhicules routiers entrepris jusqu'ici par le Laboratoire de la dynamique des véhicules. Tirant parti de l'infrastructure en place, bâtiments et bancs d'essais, cet institut aura essentiellement pour tâche de créer un noyau de compétences, assorti d'un personnel de soutien, chargé d'établir un réseau d'établissements de recherche et de services, de concert avec les gouvernements fédéral et provinciaux, les milieux universitaires et le secteur privé.

Direction des techniques et de l'énergie reliées aux transports, ministère des Transports de l'Ontario

Cette direction du ministère des Transports de l'Ontario est chargée de relever la sécurité et la productivité du camionnage, par des recherches sur la stabilité et la pilotabilité des véhicules utilitaires lourds; par son concours consultatif et technique à la mise au point de la réglementation sur les véhicules routiers, dans le cadre du programme sécurité et réglementation visant la sauvegarde de l'infrastructure routière; par la coopération avec le secteur privé dans la mise au point de nouveaux produits et par sa participation à des projets d'intérêt commun avec d'autres organismes gouvernementaux. Cette direction vise à jouer le triple rôle de chef de file en matière de recherche sur les véhicules lourds, de maître d'oeuvre dans le cas de programmes conjoints et de consultant technique pour tout ce qui touche les véhicules lourds.

TABLEAU 19

QUELQUES-UNS DES COMITÉS CLÉS DE L'ARTC

COMITÉS TECHNIQUES

Les comités techniques, composés de spécialistes qui se réunissent pour discuter des problèmes techniques et qui, dans le cadre du congrès annuel, organisent des ateliers où sont soumis des exposés et analysées les nouvelles tendances dans leurs divers domaines de spécialisation.

COMITÉS DE PROJET

Les comités de projet qui entreprennent des activités axées sur la recherche et le développement, ou organisent des conférences sur un sujet technique particulier. En principe, les travaux de ces comités font l'objet d'une publication.

COMITÉS DE DIRECTION

Les comités de direction qui aident à l'administration des projets de recherche et de développement réalisés sous contrat par des experts-conseils. Les résultats de ces travaux, comme ceux des comités de projet, sont généralement publiés.

CONSEIL DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT DES ROUTES ET DES TRANSPORTS (CRDRT)

Le CRDRT est représenté par des membres des gouvernements fédéral et provinciaux ainsi que de diverses associations industrielles. L'un des principaux objectifs de ce conseil consiste à faciliter les transferts technologiques du stade de la recherche et du développement à celui des applications. Ses responsabilités couvrent le financement et la coordination de la recherche, la planification, l'établissement des priorités ainsi que la collecte et la diffusion des données. En outre, le CRDRT publie et met à jour des inventaires de projets de recherche en cours au Canada et coordonne l'apport canadien à la base de données de la Documentation internationale de recherche routière (DIRR). Il entretient également des relations avec le U.S. Transportation Research Information Service (TRIS) et représente le Canada au sein du Comité directeur du programme de recherche sur les transports routiers patronné par l'Organisation pour la coopération et le développement économiques (OCDE) ainsi qu'auprès du Comité spécial de recherche de l'American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

COMMISSION CANADIENNE DE LA SIGNALISATION ROUTIÈRE

La Commission canadienne de la signalisation routière est parrainée conjointement par l'ARTC et l'Institut des ingénieurs des transports. La commission est chargée d'établir les normes nationales de signalisation routière, de publier une documentation sur ces normes et d'encourager leur adoption par les diverses administrations canadiennes.

Oeuvrant dans ce même domaine au Canada, on trouve dans le rôle de chef de file des organismes comme la Direction de la sécurité routière et de la réglementation automobile de Transports Canada qui s'intéresse à la sécurité des véhicules routiers et à l'élimination des points faibles et l'Alberta Research Council qui étudie l'effet des charges à l'essieu sur les chaussées en bitume.

7.2 EUROPE

Sur les vingt-quatre pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), vingt sont européens et les quatre autres étant le Canada, les États-Unis,

le Japon et l'Australie. L'OCDE a été instituée fin 1960 en vue de promouvoir des politiques visant à contribuer notamment à l'essor du transport routier de marchandises dont les pays membres reconnaissent le rôle économique important. Les études effectuées dans le cadre de l'OCDE sur les effets des véhicules lourds de marchandises et sur les nouvelles stratégies de transport de marchandises ont intéressé tous les pays membres au plus haut point. Le tableau 20 donne quelques-unes des études menées à terme par l'OCDE.

La seconde moitié de l'année 1985 a vu le lancement de l'idée EUREKA, approuvée par la conférence des ministres de dix-sept pays européens, membres de la Commission des communautés européennes, et dont l'objectif est de relever la productivité et la compétitivité des industries et des économies nationales de l'Europe sur les marchés mondiaux, et ce, par une coopération étroite entre les sociétés et les établissements de recherche dans le domaine des technologies de pointe. Le projet EUREKA rassemble quelques 165 projets distincts, dont les suivants : CARMINAT, PROMETHEUS, DEMETER, EUROPOLIS, ATLAS, ERTIS sommairement décrits au tableau 21.

TABLEAU 20

QUELQUES-UNES DES ÉTUDES PUBLIÉES PAR L'OCDE

1972	—	Méthodes accélérées de prévision de la durée de vie des chaussées.
1975	—	Résistance à la déformation plastique des chaussées souples.
1977	—	Symposium sur les véhicules lourds de marchandises et leurs effets (Paris).
1979	—	Évaluation de la capacité portante des ouvrages d'art.
1980	—	Gestion de la distribution urbaine de marchandises.
1983	—	Effets des véhicules lourds de marchandises.
1983	—	Remise en état et renforcement des ouvrages d'art.
1983	—	Capacité des voies principales de circulation.
1984	—	Programmes intégrés de sécurité routière.
1985	—	Essais en vraie grandeur des chaussées routières.
1985	—	Mesure des déformations des couches bitumineuses.
1986	—	Analyse du rôle technico-économique du transport routier de marchandises.
1987	—	Table ronde sur la surcharge des véhicules de marchandises et le contrôle des chargements.
1987	—	Symposium sur le rôle des véhicules lourds de marchandises dans les accidents de la route (Montréal).

7.3 ÉTATS-UNIS

En 1984, sous l'égide de la Federal Highway Administration et avec la collaboration de l'American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), le Transportation Research Bureau (TRB) des États-Unis a lancé le Strategic Highway Research Program connu sous le nom de SHRP. Le programme vise les chaussées en bitume, les performances à long terme des chaussées, l'efficacité de l'entretien, la viabilité hivernale et la protection des ouvrages d'art. Les prévisions de dépenses sont de quelque 150 millions sur cinq ans, environ.

TABLEAU 21

DESCRIPTION SOMMAIRE DE QUELQUES-UNS DES PROJETS DE SYNTHÈSE RELIÉS AUX TRANSPORTS ET ENTRANT DANS LE PROJET EUROPÉEN EUREKA

CARMINAT

Projet sur la navigation et l'information routières embarquées, construit autour du système de navigation CARIN de Philips, du concept modulaire de mémoire de masse embarquée MINERVE de la société SAGEM et du système d'information routière embarquée ATLAS de Renault. Il permet de réaliser un système intégré de navigation, de communication et de diagnostic. Un montant prévisionnel de dépenses de l'ordre de 52 millions d'écus* a été consenti, comprenant 310 années-personnes, pour le développement et la validation du prototype CARMINAT à la fin de 1989.

COST 30

Commencé en 1984, ce projet a abordé le programme de «Communications électroniques route-véhicule : aides électroniques à la circulation sur les voies principales» sous l'angle des systèmes, du potentiel économique et de la standardisation. La conclusion a été que l'approche la plus pratique serait d'associer une aide à la navigation embarquée à un système de radiomessagerie régionale et unilatérale (infrastructure-véhicule) et qu'il faudra lui réserver une fréquence internationale appropriée.

DEMETER

Ce projet approuvé fin 1986 a pour objectif d'aboutir à des standards européens de cartographie numérisée, avec une mise en mémoire sur disque compact pour 1990, la production commerciale de cartes géographiques numérisées devant commencer en 1989.

DRIVE

Lancé en 1986, ce projet a eu pour objectif d'évaluer dans quelle mesure les technologies d'information et de communication pouvaient contribuer à rendre la circulation routière plus sûre. La conclusion a été qu'il fallait accorder une très grande importance à la standardisation et à la recherche de base sur les logiciels relatifs à la conduite automatique, la vision artificielle et la pilotabilité.

PROMETHEUS

Lancé au milieu de 1986, ce programme a pour objectif de rendre d'ici l'an 2000 la circulation routière plus sûre, plus efficace et plus économique et avec moins d'accidents et d'impacts négatifs sur l'environnement. Le budget total de 400 millions de dollars sera partagé entre 13 constructeurs automobiles. La recherche portera sur les dispositifs antiblocage et antipatinage, la gestion électronique du moteur, la gestion du tableau de bord, la navigation automatique, les communications véhicule-véhicule et l'accélération électronique.

* European Currency Units.

Le Canada participe à ce programme par le biais d'un programme qui lui est propre, appelé C-SHRP. Il vise à promouvoir les transferts de technologies entre le Canada et les États-Unis et permet au Canada d'entreprendre des actions de recherche séparées mais complémentaires sur des aspects qui lui sont particuliers.

7.4 AUSTRALIE

Le principal organisme de R&D en Australie est l'Australia Road Research Board. Celui-ci a lancé en 1975 une étude intitulée : The Economics of Road Vehicle Limitations (ERVL), suivie en 1984 par une autre intitulée : Review of Road Vehicle Limits (RORVL). Ces deux études ont mis en évidence l'influence des paramètres dimensions et poids d'un véhicule sur sa stabilité dynamique.

À l'heure actuelle, la recherche se concentre sur la répartition des efforts de freinage entre les éléments d'un train routier, par exemple sur la «conspicuité» du véhicule, la protection contre l'encastrement et la résistance de la cabine. Quant aux travaux de développement, ils constituent le prolongement des recherches antérieures consécutives aux deux études susmentionnées. Cet organisme cherche maintenant à accroître la stabilité des véhicules par des techniques comme l'appariement des suspensions, l'adaptation de celles-ci, l'abaissement du centre de gravité, l'avertissement précoce de l'imminence d'un basculement et par la mise à disposition d'un guide d'utilisation.

7.5 CRÉNEAUX DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT

7.5.1 Évaluation technologique

1. Trouver et évaluer des actions de R&D en matière de technologies naissantes appliquées au transport routier de marchandises, comme celles qui sont indiquées dans le tableau 22.
2. Obtenir la création au sein de l'ARTC d'un comité consultatif technique, formé de spécialistes et de représentants du secteur privé et chargé de faire des recommandations écrites sur l'utilisation des résultats des recherches en cours ou à venir au bénéfice du secteur du transport routier de marchandises au Canada.
3. Aider le secteur privé à trouver de nouveaux créneaux de R&D, ou à participer aux travaux de R&D en cours, susceptibles de déboucher sur des résultats dont il pourra tirer profit dans les deux à cinq années suivantes.
4. Obtenir la participation du CDT dans les groupes de travail mis sur pied par l'OCDE et concernant les technologies applicables au transport routier de marchandises.

7.5.2 Échanges technologiques à l'échelle internationale

1. Faire un tour d'horizon périodique de l'avancement général de la R&D.
2. Établir au Canada une veille technologique concernant les programmes EUREKA, PATH, SHRP, CRESCENT, HELP et d'autres qui se font dans le monde et aussi des travaux de l'OCDE.
3. Procéder à une évaluation systématique des actions de R&D entreprises dans le monde pour déterminer dans quelle mesure elles peuvent être profitables pour le Canada et pour son secteur du transport routier de marchandises.
4. Promouvoir l'idée de donner aux projets et aux travaux de R&D une identité qui soit spécifiquement canadienne.
5. Élargir la distribution des rapports de recherche.

7.5.3 Coordination de la R&D au Canada

1. Procéder au répertoriage périodique des établissements et des installations de R&D au Canada.

2. Trouver un mécanisme susceptible d'encourager les chercheurs à établir des liens entre leurs travaux et des réseaux de chercheurs.
3. Organiser au Canada un symposium annuel de la recherche et du développement.
4. Continuer l'appui donné à l'ARTC dans ses efforts d'organiser et de tenir des tables rondes à caractère international sur les technologies reliées aux transports routiers.

TABLEAU 22

CRÉNEAUX DE R&D SUR LES TECHNOLOGIES NAISSANTES

1. Gestion et exploitation des parcs.
2. Gestion active de la circulation.
3. Système de localisation des véhicules et d'information routière.
4. Aides à la conduite.
5. Identification automatique de véhicules.
6. Pesée des véhicules et chargements; mesurage des charges à l'essieu.
7. Conception, construction et maintenance routières.
8. Dynamique des suspensions.
9. Performances des conducteurs et aides à leur formation.
10. Sécurité des véhicules de marchandises.
11. Conformité à la réglementation.

7.5.4 Technologies naissantes en matière de gestion de la circulation

Examiner les technologies naissantes en informatique et en télématique susceptibles de trouver des applications utiles à la gestion de la circulation urbaine et autoroutière et aux contrôles de la circulation, comme celles qui sont indiquées au tableau 23.

7.5.5 Technologies naissantes en matière d'aides à la conduite et de prévention

Examiner les technologies naissantes en informatique, robotique et télématique susceptibles de trouver des applications utiles en conduite de véhicules, comme celles qui sont indiquées au tableau 24.

7.5.6 Échanges interprovinciaux et compatibilité des systèmes

Trouver des protocoles pouvant faciliter les échanges entre les fichiers provinciaux d'immatriculation des véhicules et ceux des permis de conduire, des techniques de communication reliées aux aides à la conduite et à la gestion de la circulation et des techniques reliées à la navigation routière et à la localisation de mobiles.

TABLEAU 23

APPLICATIONS POSSIBLES DES TECHNOLOGIES NAISSANTES EN INFORMATIQUE ET COMMUNICATIONS ET RELIÉES À LA GESTION DE LA CIRCULATION

1. **GESTION DE LA CIRCULATION URBAINE**
   a. Rues/voies à sens unique ou à inversement de sens; réglementation des virages.
   b. Réglementation du stationnement selon les besoins du déneigement, par exemple.
   c. Réglementation des chargements/déchargements.
   d. Voies réservées pour les véhicules à taux d'occupation élevé.
   e. Désignation d'un poste de contrôle (par rapport à une autoroute), en cas d'infraction, par exemple.
   f. Voies réservées aux véhicules d'intervention en cas de déversement de produits toxiques, incendie, poursuites, tempêtes, etc.
   g. Gestion d'événements.
   h. Transmission électronique de signaux (destination, etc.).
   i. Facturation électronique du stationnement.
2. **GESTION D'AUTOROUTES**
   a. Détection et confirmation d'incidents, intervention/dépannage, surveillance et régulation des accès.
   b. Transmission de données sur :
      - l'état de la circulation dans des corridors précis (origines-destinations diverses).
      - la fermeture de voies et de l'accès aux voies;
      - les détournements et les vitesses conseillées;
      - la planification des déplacements;
      - les temps de parcours moyens et spécifiques entre diverses origines-destinations;
      - heure de départ suggérée.
   c. Péages modulés d'heure de pointe et hors pointe, selon le véhicule et le point de départ.
   d. Régulation de l'accès (par identification automatique du conducteur ou du véhicule).
   e. Taux de remplissage des stationnements et prix en vigueur selon le type de véhicule.
   f. Itinéraires fixés aux camions, au transport de marchandises dangereuses, aux véhicules de déneigement ou d'assainissement.
3. **CONTRÔLES**
   a. Transmission de données
      - excès de vitesse (ou d'autres manoeuvres) détectés par radar ou par une patrouille aérienne;
      - pertes de séparation arrière détectée par dispositif électro-optique;
      - infractions au Code de la route, aux heures de service, à la charge à l'essieu;
      - utilisation de voies destinées aux véhicules à taux d'occupation élevé par des véhicules sans passagers;
      - amendes ou points de démérite correspondant aux infractions constatées;
      - ordres de sortir de la file et de s'arrêter;
   b. Reconstitution d'un accident (boîte noire ou mémoire à court terme), détermination :
      - des manoeuvres, de la vitesse;
      - de la position avant l'accident.
   c. Application de la loi et arrestation (avec enregistrement électronique des infractions comme preuve éventuelle devant les tribunaux) à l'égard :
      - d'un véhicule ayant commis une infraction;
      - d'un véhicule volé.
   d. Calcul cumulatif :
      - des points de mérite;
      - des points de démérite et/ou d'infractions.

TABLEAU 24

APPLICATIONS POSSIBLES DES TECHNOLOGIES NAISSANTES EN INFORMATIQUE, ROBOTIQUE ET COMMUNICATIONS ET RELIÉES À LA PRÉVENTION ET AUX AIDES À LA CONDUITE

---

1. PRÉVENTION

a. État général des systèmes
   - affichage des diagnostics;
   - pré-alerte;
   - interventions conseillées.

b. Maintenance :
   - conseils sur la meilleure manière d'effectuer un survoltage;
   - programmation de la maintenance préventive;
   - rappel des dates d'expiration de garanties;
   - appel automatique des dépanneuses – file d'attente, taux en vigueur.

c. Statistiques de fonctionnement : heures de service, distance parcourue et niveau de carburant.

d. Performances des conducteurs, normales et anormales : vitesses (réelles et régulées), ralenti et manoeuvres brusques.

2. AIDES À LA CONDUITE

a. Évitement d'abordages :
   - alerte de séparation minimale;
   - risques de perte d'adhérence (verglas et autres facteurs);
   - vitesse à ne pas dépasser.

b. Complément à la rétrovision proche et évitement d'obstacle en marche arrière (ultrasons).

c. Évitement d'obstacles en circulation de nuit (à l'infrarouge).

d. Complément à la vision périphérique (en cas de chargements exceptionnels).

e. Baisse de vigilance du conducteur, dispositif basé sur les mouvements du volant et réduction automatique de la réponse du véhicule.

f. Surveillance des paramètres physiologiques du conducteur.

g. Protection contre les vols : démarrage par code, empreintes vocales ou carte à mémoire, émission de signaux d'alarme et blocage des commandes.

h. Confort :
   - touches de sélection : poste radiophonique, magnétophone, disque compact;
   - choix de l'angle d'inclinaison du siège, de l'ouverture des fenêtres, de la température intérieure.

3. CONDUITE AUTOMATIQUE

a. Sur autoroutes (régulation par inversion du sens des voies)
   - fonctions commandes;
   - fonctions régulation de la vitesse.

b. Déroutements en cas d'accidents causés par l'homme ou par la nature (déversements, incendies).

c. Véhicules militaires télécommandés : surveillance, reconnaissance, avant-garde, déminage.

---

8. TECHNOLOGIE DES VÉHICULES

D'après les données disponibles pour 1985, les entreprises de camionnage pour le compte d'autrui transportent, chaque année, plus de 162 millions de tonnes de marchandises pour des recettes brutes d'exploitation dépassant les 6,7 milliards de dollars. En d'autres termes, pour chaque dollar de recette brute, elles transportent 20 kg de marchandises. En comparaison, le chemin de fer a transporté 255 millions de tonnes de marchandises pour des recettes brutes de 7,6 milliards de dollars, ce qui équivaut à 30 kg par dollar de recette brute. Malgré l'avantage économique dont jouissent les clients du transport ferroviaire, on note que le transport routier, qui offre un service porte-à-porte, accapare 31,9 p. 100 du trafic marchandises au Canada. On s'attend, d'ici 1995, à une augmentation de 18,2 p. 100 de l'ensemble du trafic marchandises, et que la part du transport par camion grimpe à 35,1 p. 100. Ces prévisions à la hausse de l'activité du transport routier sont appuyées par la demande actuelle de camions neufs, suffisamment importante pour faire tourner à pleine capacité les chaînes de montage nord-américaines.

Le produit intérieur brut (PIB) du secteur transports, tous modes confondus, représente 4,8 p. 100 du PIB canadien total, une amélioration substantielle depuis 1961, alors que cette part était de 7,1 p. 100 du total. Il n'en demeure pas moins que le PIB de ce secteur est de près de 50 p. 100 plus élevé au Canada qu'aux États-Unis.

Si l'on veut que le secteur canadien du transport routier reste concurrentiel avec celui des États-Unis et qu'il augmente en même temps sa part du trafic marchandises nord-sud, sa productivité devra être améliorée davantage. Des progrès dans deux champs d'action sont susceptibles d'améliorer cette productivité : ce sont l'uniformisation de la réglementation et l'électronique embarquée appliquée aux transports routiers. Dans un rapport économique d'IBI Group Inc., on estime entre 160 et 247 millions de dollars par année les économies brutes réalisables par l'adoption de critères de conception uniformes axés sur la stabilité des véhicules et prenant en compte les effets de l'infrastructure routière. Une étude menée en 1986 par TRW, concluait que 35 systèmes électroniques embarqués, qui seront vraisemblablement disponibles d'ici les cinq prochaines années et qui équiperont 50 p. 100 des véhicules de transport routier d'ici 15 ans, pourraient amener une réduction de 7,4 p. 100, environ, des coûts d'exploitation, pour une période de récupération du coût d'équipement (12 000 $) en un an seulement.

Outre les gains de productivité qu'elle promet, l'électronique embarquée jouera un rôle important dans l'avancement de la sécurité des véhicules commerciaux. Les données disponibles sur l'immatriculation et sur le nombre d'accidents montrent que les poids lourds comptent pour environ 3,5 p. 100 de tous les accidents rapportés, et pour 10 p. 100 du nombre total de tués par suite d'un accident routier. Préoccupé par le nombre très élevé d'accidents de poids lourds avec tués, le public s'inquiète également du fait que c'est habituellement un ou des occupants de l'autre véhicule qui y trouvent la mort.

Pour leur part, les exploitants de véhicules commerciaux s'inquiètent eux aussi des chiffres publiés dans des études américaines et européennes sur la sécurité; en effet l'industrie du camionnage présenterait un taux annuel de tués, 58 par 100 000 travailleurs, venant immédiatement après celui de l'industrie des mines et carrières, qui est de 60 tués par 100 000. Dans l'ensemble du secteur industriel, la moyenne observée est de 11 par 100 000.

L'électronique embarquée de l'avenir permettra de suivre l'état de santé et la condition physique du conducteur, et de l'informer des situations dangereuses ou anormales; de surveiller le comportement dynamique du véhicule et d'avertir le conducteur d'une situation

potentiellement dangereuse; de contrôler l'état des organes de sécurité du véhicule; et de rappeler au conducteur les intervalles d'entretien et les interventions à effectuer. L'électronique embarquée permettra en outre d'optimiser les performances par une surveillance étroite de la transmission, de la suspension et des freins; de présélectionner l'itinéraire en fonction des volumes de circulation et de veiller au respect des consignes de chargement et d'arrimage.

La sécurité des véhicules commerciaux touche à un grand nombre de paramètres, entre autres la stabilité de marche et la réponse dynamique des véhicules, l'agressivité par rapport à la chaussée et les autres véhicules, la résistance aux collisions, le freinage, l'ergonomie, la visibilité, l'entretien et la fiabilité.

Chacun de ces paramètres peut en outre faire l'objet d'une classification secondaire, plus détaillée; examinons-la de plus près.

8.1 STABILITÉ ET RÉPONSE DYNAMIQUE DES VÉHICULES

L'étude ARTC/CCATM sur les poids et dimensions des véhicules de transport routier portait surtout sur l'effet de paramètres comme la charge et le gabarit sur la stabilité de marche et la réponse dynamique des véhicules. En revanche, l'influence de composants précis et des contremesures proposées n'a pas été étudiée à fond ni saisie complètement.

Prenons par exemple le mécanisme d'accouplement des remorques : la recherche a effectivement montré que celui-ci exerçait un effet appréciable sur l'instabilité dynamique en roulis et sur les déports transitoires. Par contre, l'étude n'a pas cerné les paramètres de calcul ou de performance de ces mécanismes, qui contribuent à la stabilité des véhicules et à leur réponse dynamique. Le Conseil national de recherches a entrepris une étude distincte, restreinte, portant précisément sur ces mécanismes d'accouplement.

D'autres secteurs doivent être étudiés, tels les suivants.

Combinaisons de différents types de suspensions

Les travaux du Laboratoire de recherche routière de l'Australie et du Conseil national de recherches ont montré que les seuils de roulis statique et dynamique des véhicules routiers articulés sont fonction des paramètres de la suspension équipant chaque essieu, et de l'interaction des différentes suspensions équipant les véhicules qui composent l'ensemble routier. Il n'existe aucune norme reconnue pour déterminer les valeurs des différents paramètres qui caractérisent les systèmes de suspension, ni pour vérifier la compatibilité des suspensions affichant des paramètres différents.

Suspensions à grande stabilité

Une des solutions les plus fréquemment retenues pour réduire les mouvements de roulis consiste à accroître la raideur des ressorts de la suspension, ce qui, en revanche, produit un effet négatif sur la chaussée. Une suspension combinant faible raideur et grande résistance au roulis contribuerait à relever à la fois la sécurité du véhicule et la durée de vie utile de la chaussée, tout en réduisant les risques d'avarie des marchandises sensibles aux vibrations ou aux chocs.

Pilotabilité des ensembles articulés

Certains types d'ensembles articulés sont ainsi faits que le conducteur reçoit peu d'informations sur le comportement du ou des véhicules qui ne sont pas immédiatement derrière le tracteur, et que l'on appelle remorques-valises. Dans les cas où le premier véhicule tracté est une semi-remorque, le conducteur peut, par l'intermédiaire de la sellette, «sentir» le comportement de ce véhicule, mais quant aux remorques suivantes, souvent il ne sait rien de plus que ce

que lui indique l'image renvoyée par son rétroviseur. De plus, comme il ne peut contrôler directement ces remorques, même une correction ou une manoeuvre rapide de sa part peut ne pas suffire à prévenir un retournement. Il n'est donc pas étonnant que les données sur les accidents fassent ressortir le problème du retournement des remorques-valises.

Dispositifs de prévention des mises en portefeuille

La mise en portefeuille est l'aboutissement spectaculaire de l'instabilité en lacet d'un ensemble articulé. Cette instabilité est associée principalement au dérapage des roues arrière du tracteur, malgré qu'elle puisse être également le résultat d'une embardée de la remorque. Comme l'ont montré des essais menés par le gouvernement de l'Ontario (27), la solution technique préférée, vraisemblablement la plus efficace aussi, pour éliminer ce genre d'incident, consiste à prévenir le dérapage du véhicule par l'utilisation de pneumatiques assurant une meilleure adhérence à la chaussée et de systèmes de freinage antiblocage. L'opinion publique revendique la généralisation de ces systèmes qui font, par ailleurs, l'objet de programmes intensifs de recherche et développement en vue de hâter leur utilisation courante sur les véhicules. C'est la solution à moyen terme qui a le plus de chances d'être retenue.

D'autres dispositifs agissent en limitant les oscillations indésirables; ils ne sont pas bon marché. Plusieurs de ces dispositifs ont atteint le stade de la commercialisation, mais ils n'ont eu qu'une faible pénétration dans l'ensemble de l'industrie du camionnage. Bref, l'antiblocage est le système qui offre les meilleures chances d'améliorer, à un prix raisonnable, le comportement dynamique des véhicules de transport routier. Il existe d'autres dispositifs antimise en portefeuille qui pourront faire une percée grâce à l'amélioration des qualités globales de comportement dynamique qu'ils autorisent, surtout dans des applications particulières.

Sécurité accrue des tracteurs utilisés en solo

Les tracteurs routiers circulent rarement en solo (sans remorque) sur de longues distances, et ils ne ressortent pas de façon marquée dans les statistiques générales d'accidents. Un examen plus approfondi révèle toutefois que ces véhicules ont un taux d'accidents et particulièrement d'accidents avec tués excessivement élevé. D'après les données disponibles pour les États-Unis, on estime que les tracteurs en solo seront impliqués dans 56 accidents avec tués par 100 millions de km parcourus, contre 5 accidents avec tués dans le cas des ensembles articulés et 2 pour les camions porteurs.

Le tracteur est conçu avant tout pour tirer une remorque qui joue un rôle essentiel dans son équilibre dynamique. Conduit en solo, le tracteur donne une impression trompeuse de légèreté et de maniabilité par rapport à la conduite avec véhicule remorqué. Parmi les difficultés de la conduite des tracteurs seuls, mentionnons le risque de blocage des roues arrière, même en faible décélération, d'où l'impossibilité de freiner avec autant d'efficacité et de stabilité que dans le cas d'un ensemble tracteur semi-remorque complètement chargé.

Par rapport à d'autres types de véhicules, le tracteur utilisé en solo est particulièrement difficile à maîtriser. La solution réside dans l'amélioration des qualités routières du véhicule et dans une meilleure formation des conducteurs, axée sur la discipline dont ils doivent faire preuve pour composer avec les limites du véhicule.

L'antiblocage constitue une solution pratique au problème de la répartition inégale de l'effort de freinage entre le train avant et les essieux arrière, problème à l'origine des nombreux accidents des tracteurs roulant sans remorque en pleine circulation automobile. Une autre solution consisterait à équiper les tracteurs d'un système permettant d'adapter la répartition de la force de freinage selon la charge tractée. À terme, cet équipement pourrait être combiné aux systèmes antiblocage, mais, pour le moment, il n'est pas encore accepté et ne peut être retenu comme solution intermédiaire. Il n'existe d'ailleurs aucune solution facile pour le parc actuel de véhicules. Le lecteur pourra se reporter utilement à la section «Freinage» du présent chapitre, où le sujet est étudié plus en détail.

Pour pallier ces faiblesses des tracteurs, il y aurait lieu de donner aux conducteurs une formation pratique adaptée et de promouvoir chez eux une attitude particulièrement prudente. Le fait que les conducteurs inexpérimentés puissent ne pas connaître les limites de ces véhicules, fait apparaître la nécessité de lancer des programmes de sensibilisation destinés tant aux conducteurs indépendants qu'aux entreprises de transport et à leur personnel roulant.

Ces observations sur les tracteurs circulant en solo s'appliquent également aux autres véhicules de transport routier circulant à vide, qu'il s'agisse de camions porteurs ou de véhicules articulés. Les tracteurs sans remorque sont facilement reconnaissables; dans le cas des autres types de véhicules utilitaires par contre, il peut être difficile, voire impossible de déterminer s'ils sont chargés ou non. D'ailleurs, cela peut ne pas paraître, à première vue, pertinent. Il existe des données montrant que les véhicules circulant à vide sont, comme on peut s'y attendre, plus souvent impliqués dans des accidents que les véhicules chargés.

Groupage des essieux

L'utilisation d'essieux centraux et d'essieux tandems à grand écartement a pour effet de réduire l'empattement réel et d'augmenter le porte-à-faux du véhicule, deux conséquences qui réduisent la stabilité et la manoeuvrabilité du véhicule. Les solutions couramment mises en oeuvre comprennent les essieux tandems à empattement court et les essieux tridems réduisant au minimum le porte-à-faux. La réglementation des charges et dimensions, devrait favoriser l'adoption de ces solutions au lieu de les pénaliser.

Accroissement de la masse totale en charge

La course aux charges de plus en plus lourdes et la limitation des charges à l'essieu autorisées pour le passage des ponts, font que de plus en plus de véhicules sont équipés d'essieux additionnels qui ne sont pas nécessairement compatibles avec la configuration d'origine du véhicule. À cet égard, il suffit de rappeler par exemple que les ressorts pneumatiques agissent de façon passablement différente que les ressorts à lames. Or, la combinaison de ces deux types de ressorts peut se traduire par un accroissement des efforts dynamiques d'interaction pneus-chaussée et entraîner une dégradation du comportement routier du véhicule en marche. Installer des ressorts pneumatiques réglables, ou ne rien faire, peut aboutir au même résultat : une répartition incorrecte des charges sur les essieux. Une réglementation uniforme et cohérente ne devrait pas favoriser l'installation d'essieux supplémentaires.

Déport des véhicules tractés

Le déport exagéré des remorques à faible vitesse rend la conduite des ensembles articulés plus difficile et réduit leur manoeuvrabilité. Ce phénomène peut être un facteur dans les accidents à basse vitesse où des piétons, des cyclistes et d'autres véhicules sont heurtés par les côtés du véhicule. La réglementation sur les dimensions des véhicules exige la recherche d'un compromis entre, d'une part, les caractéristiques limitant le déport à basse vitesse et, d'autre part, l'allongement de l'empattement, souhaitable pour une meilleure performance dynamique. Parmi les solutions possibles à long terme pour réduire les conséquences de ce déport, mentionnons l'utilisation d'essieux arrière directeurs et de techniques permettant au conducteur de mieux surveiller la position de la remorque.

Largeur de voie

La nouvelle norme nord-américaine autorisant des véhicules d'une largeur maximum de 102 pouces est un pas dans la bonne direction pour accroître la résistance au renversement, dans la mesure où la voie de roulement du véhicule est élargie en conséquence.

Pneus rechapés

Les statistiques sur l'importation de carcasses de pneus à des fins de rechapage révèlent qu'il y a, à l'heure actuelle, une proportion anormalement élevée de camions équipés de pneus

rechapés au Canada. Des études sont présentement en cours sur la possibilité d'adopter des normes semblables à celles déjà en vigueur aux États-Unis. Le rechapage et l'utilisation de pneus rechapés est une pratique normale que ni l'industrie des pneumatiques ni les entreprises de transport routier ne jugent être porteuse de danger, et il est permis de penser que l'utilisation plus répandue de ces pneus ne constitue pas une menace à la sécurité.

Aux États-Unis, cependant, les règlements sur le transport routier interdisent les pneus rechapés sur l'essieu avant des autobus et autocars. Or, si ces pneus ne sont pas considérés assez sûrs pour les essieux avant des autobus, ils ne devraient pas être autorisés dans le cas des camions non plus. Les représentants de l'industrie des pneumatiques et ceux du transport par camion ont appuyé une résolution en ce sens lors d'une réunion du Commercial Vehicle Safety Alliance Vehicle Committee. À la fin, la résolution a été retirée en raison de l'insuffisance de la documentation technique à l'appui.

8.2 ARRIMAGE DES CHARGES

Le déplacement de la charge n'est pas signalé comme étant une cause importante d'accident, bien que la grande majorité des gens ait déjà observé des cas de déplacement ou de perte de charge avec leurs conséquences assez évidentes. Le retournement des véhicules qui peut être relié directement ou indirectement à un déplacement ou une mauvaise distribution de la charge, compte pour 6 p. 100 de tous les accidents et pour 18 p. 100 des accidents avec tués impliquant des camions lourds (chiffres approximatifs tirés de diverses sources canadiennes et américaines).

Le Code national de sécurité comporte des dispositions concernant l'arrimage des charges, un aspect primordial de la sécurité du transport routier. Il serait souhaitable d'y intégrer, entre autres, des exigences sur la position et la stabilité du centre de gravité (dispositifs antiballottement des cargaisons liquides), ces paramètres étant d'importance capitale lorsqu'il s'agit de résistance au retournement et de stabilité en marche, surtout en situations particulières de freinage. Les efforts de recherche visant à permettre d'établir et de mettre en oeuvre des normes efficaces doivent être menés à l'échelle aussi bien internationale que nationale.

8.3 AMÉLIORATION DU COMPORTEMENT DYNAMIQUE

Il est possible de concevoir un poids lourd qui répond à toutes les exigences réglementaires sans pour autant présenter des performances exceptionnelles au chapitre du comportement routier ou de la tenue de route, pourtant essentielles à l'évitement efficace des accidents. Pour ce qui est de la prévention des accidents, le principal souci est d'améliorer, entre autres, la résistance du véhicule au retournement. Les solutions faciles sont peu nombreuses, mais des progrès sont possibles au chapitre de la pilotabilité du véhicule, de l'adhérence des pneus, des suspensions et des sellettes d'attelage. Le recours à la réglementation pourra être nécessaire pour encourager l'utilisation des technologies les plus performantes à l'avenir.

Voici quelques aspects de la dynamique des véhicules à l'égard desquels Transports Canada ne propose à l'heure actuelle aucune action de recherche particulière et dont l'évolution dépendra des normes internationales qui seront élaborées.

Résistance au retournement

La résistance d'un véhicule au retournement est un sujet complexe dans lequel interviennent des facteurs comme les bâtiments terminaux (par exemple, la hauteur des plates-formes de chargement), la largeur de voie, la grosseur et la construction des pneus, la suspension, le type de sellette, le comportement routier, les méthodes de chargement et l'information du conducteur sur la remorque valise. L'autorisation d'utiliser des véhicules plus larges constitue

un net progrès, et il se peut que l'on puisse infléchir les pratiques courantes de chargement des véhicules par le truchement du Code national de sécurité. Il y a de bonnes raisons de croire que l'élaboration de normes internationales entraînera des changements majeurs au niveau des infrastructures et de la conception des matériels.

Servodirection

Mis à part les problèmes de démultiplication, la direction des poids lourds ne semble pas présenter de défauts «accidentogènes». Par contre, elle pourrait bénéficier des perfectionnements que l'on retrouve sur les véhicules de tourisme, la servodirection, par exemple, qui facilite la conduite des véhicules lourds, mais qui est omise, dans certains cas, pour des raisons économiques. À l'heure actuelle, il ne semble pas y avoir de mesures particulières que pourraient prendre les gouvernements.

Pneumatiques

Les pneus jouent un rôle primordial dans la performance dynamique des véhicules. Les limites actuelles de la technologie font que la conception des pneus est le résultat d'un compromis, qui amène forcément des conséquences majeures. Le législateur pourrait intervenir en demandant aux fabricants d'accorder autant d'importance aux qualités d'adhérence des pneus qu'à leur durée ou leur prix, par exemple. Actuellement, il n'existe aucune norme appropriée sur l'adhérence des pneus.

8.4 AGRESSIVITÉ

D'après les données des États-Unis, 71 p. 100 des tués dans des accidents impliquant un poids lourd sont des occupants des autres véhicules, majoritairement des voitures de tourisme, et 10 p. 100 sont des piétons ou des cyclistes (23). Le taux d'accidents des véhicules articulés est de 446 par 100 millions de km, soit moins de la moitié de celui des véhicules de tourisme, qui est de 980. Par contre, si l'on examine le taux d'accidents avec tués pour les ensembles articulés, il est presque deux fois plus élevé que celui des véhicules de tourisme, c'est-à-dire 8,8 contre 4,5 par 100 millions de km (25). Ces deux statistiques confirment le truisme voulant que dans une collision impliquant un camion lourd, ce sont les occupants de l'autre véhicule qui subiront le plus de blessures. Un simple coup d'oeil sur un poids lourd suffit pour constater plusieurs éléments agressifs, particulièrement les pare-chocs incompatibles avec ceux que la réglementation impose aux véhicules de tourisme.

Protection contre l'encastrement

Les statistiques révèlent que 68 p. 100 des accidents où l'un des véhicules est un poids lourd sont des collisions avec l'avant de celui-ci, le reste étant réparti presque également entre les côtés et l'arrière. Les accidents avec encastrement de véhicule à l'arrière du camion sont depuis longtemps une source particulière de préoccupation et leur prévention fait même l'objet d'une réglementation aux États-Unis et dans les pays membres de la CEE. Dans certains pays d'Europe, les dispositifs de protection contre l'encastrement latéral sont déjà courants et l'on s'attaque maintenant à l'avant du véhicule comme principal gisement de sécurité accrue.

Il s'agit, dans un premier temps, d'abaisser la hauteur des pare-chocs, pour la ramener à celle des voitures de tourisme, mais cela suppose l'ajout d'une structure surbaissée par rapport au châssis. Comme les collisions risquent de se produire à vitesses élevées, cette structure doit présenter une grande résistance. Sont également souhaitables des dispositifs visant à empêcher que le camion «monte» sur le véhicule léger. L'installation, à une hauteur appropriée, d'un pare-chocs résistant, ne permet pas de compenser la différence de masse entre les camions et les autres véhicules, à moins qu'on ait prévu un système d'absorption contrôlée d'énergie.

Les structures ainsi obtenues risquent d'être lourdes et dispendieuses aussi, à cause des pièces susceptibles de se déformer sous le choc. N'est également pas à négliger la diminution consécutive de la garde au sol, variable selon l'empattement et le porte-à-faux des véhicules ainsi équipés. Au surplus, ces pare-chocs sont également susceptibles de rendre plus difficile l'accès aux freins et aux essieux pour les fins de l'entretien. Des efforts de recherche et développement doivent être engagés pour mettre au point des configurations pratiques, aptes à réduire l'agressivité des poids lourds. Il faudra aussi procéder à des essais exhaustifs pour s'assurer que les solutions envisagées assurent bel et bien la sécurité recherchée.

Encastrement par l'arrière

Depuis un bon nombre d'années, les accidents avec encastrement par l'arrière sont une source particulière de préoccupations. Bien que ce type d'accident compte pour moins de 20 p. 100 des tués sur la route, on peut arguer à juste titre qu'il suffirait de prévoir une protection de 2500 mm de largeur pour prévenir une grande partie de ces accidents. Le Règlement n° 58 de la CEE et l'article 393.86 du U.S. Motor Carrier Safety Regulation, qui n'a pas d'équivalent au Canada, ne sont pas des remèdes universels, mais les solutions de rechange proposées soulèvent la controverse.

Le règlement américain prévoit, à l'arrière du véhicule, un pare-chocs ou dispositif similaire de construction et fixation robustes installé à au plus 762 mm du sol; à au plus 610 mm en avant de l'extrême arrière du véhicule, et à au plus 460 mm des côtés de celui-ci. Quant au Règlement n° 58 de la CEE, il exige que le pare-chocs soit à une hauteur maximum de 550 mm par rapport au sol et qu'il soit le plus près possible de l'arrière du véhicule. En largeur, l'écart permis, en moins, est de 100 mm de chaque côté. Dans ce règlement, il est également précisé que l'élément doit avoir une hauteur d'au plus 100 mm et une résistance à la rupture pouvant atteindre 100 kN (22 500 lb), appliqués dans l'axe horizontal, à 600 mm, au plus, du sol.

De ces deux règlements, c'est sans doute celui de la CEE qui est le plus rigoureux, mais son application en Amérique du Nord ne dégagerait pas un rapport coût-avantage suffisant parce que les véhicules y sont plus gros et roulent à des vitesses moyennes plus élevées. Aucun des deux règlements cités n'aborde la question de l'absorption d'énergie, facteur essentiel à une meilleure protection en cas de collision à grande vitesse.

Il n'a pas encore été établi de critère de calcul approprié en matière de résistance mécanique, d'amortissement des chocs et de vitesse d'impact. Des recherches plus poussées sont nécessaires, suivies de travaux de développement pour aboutir à des protections améliorées réalisables. Entre-temps, les autorités compétentes au Canada pourraient évaluer l'utilité d'adopter la norme américaine. Il est peu probable que la norme plus rigoureuse de la CEE soit actuellement réalisable ou applicable aussi bien du point de vue des constructeurs de véhicules que des entreprises de camionnage.

Protection latérale antiencastrement

Certains pays d'Europe exigent que les poids lourds soient équipés de protections latérales dans le but de réduire le nombre relativement élevé d'accidents impliquant des piétons et des cyclistes. Abstraction faite des motocyclistes, il n'est pas nécessaire d'utiliser des dispositifs d'une très grande résistance. La situation étant différente en Amérique du Nord — nombre moins élevé d'accidents impliquant des piétons et des cyclistes — ce type de protection n'est pas aussi justifié quand on tient compte du rapport coût-avantages.

Les Construction and Use Regulations du Royaume-Uni (Statutory Instruments 1982, n° 1576, Amendment n° 7) visent les semi-remorques et les camions à empattement long. Il y est prescrit une structure composée d'éléments de 100 mm de hauteur, placée à une distance d'au plus 550 mm à partir du sol et ne présentant aucun intervalle vertical de plus de 350 mm. La structure doit commencer à une distance de 3 m de la sellette d'attelage et se terminer

à 300 mm, au plus, du premier pneu arrière. Enfin, ce dispositif doit pouvoir résister à une force de 2 kN (450 lb).

Structure avant des poids lourds

Dans les accidents de poids lourds avec tués, la partie avant du véhicule est en cause trois plus souvent que l'arrière ou les côtés. On estime cependant que les solutions simples comme la réduction de la hauteur des pare-chocs ne pourront éliminer qu'une faible proportion de ces accidents. Or, comme tout renforcement de la sécurité des camions suppose des coûts substantiels, il y a de fortes chances que ce soit en s'attaquant d'abord à leur structure avant que l'on obtiendra les meilleurs résultats dans l'immédiat.

Protection des réservoirs de carburant

De tous les tués parmi les occupants de poids lourds, 16 p. 100 l'ont été dans un accident accompagné d'incendie (24). Dans la moitié des cas (page 41), le feu a probablement été le principal facteur contributif. Bien que les causes possibles de l'incendie soient très nombreuses, dans la majorité des cas, c'est le déversement et l'inflammation du carburant qui sont à incriminer. En raison du faible nombre des accidents de ce type et de la diversité des circonstances contributives, qui sont presque toutes très graves, aucune solution individuelle efficace ne ressort clairement. Des recherches plus poussées s'imposent sur les incendies de camions, afin d'étudier les mécanismes de l'inflammation du carburant et la façon dont celui-ci vient alimenter le feu.

À l'heure actuelle, la NSVAC 302 prescrit des limites quant à la vitesse de combustion des matériaux utilisés à l'intérieur de l'habitacle, afin que les occupants disposent d'un temps suffisant pour sortir du véhicule. Il n'est pas évident qu'un renforcement de cette norme améliorerait les choses.

Dans le cas des autobus scolaires, il existe une norme de protection du système d'alimentation en carburant (NSVAC 301) qui prévoit un essai de collision avec une voiture de tourisme. Cette même approche pourrait être retenue pour les camions fonctionnant au gaz propane (NSVAC 301.1) ou au gaz naturel comprimé (NSVAC 301.2). L'essai de collision contre un mur mobile pourrait s'appliquer tout aussi bien aux poids lourds diesel ou à essence.

Parmi les autres approches mises de l'avant, on compte les dispositions visant à empêcher l'inflammation du carburant, par l'installation par exemple d'un interrupteur général coupant l'alimentation de tous les circuits électriques du véhicule, l'installation des batteries dans un endroit approprié, et divers moyens destinés à empêcher les fuites de carburant ou encore les fuites de carburant à proximité d'une source de chaleur.

La coordination des efforts, aux échelles nationale et internationale, se traduira vraisemblablement par des améliorations progressives.

Éléments en saillie et arêtes vives

Les poids lourds présentent généralement un certain nombre d'éléments en saillie et d'arêtes vives. La norme NSVAC 111 traite spécifiquement des rétroviseurs extérieurs. Il est difficile de recommander des mesures précises sur cet aspect de la sécurité routière, en raison de la multitude de problèmes potentiels et de l'insuffisance de données pouvant se prêter à une analyse valable. C'est un aspect que les constructeurs et exploitants doivent régler en accordant une attention soutenue aux détails de fabrication et de construction.

8.5 RÉSISTANCE AUX COLLISIONS

D'après les relevés de Transports Canada, les accidents de poids lourds entraînent chaque année la mort de 150 routiers en moyenne, comparativement aux 425 tués parmi les cas

impliqués dans un accident avec un poids lourd. Une étude américaine montre que la conduite d'un camion comporte plus de risques de blessures ou de mort que la plupart des autres occupations. Pour 100 000 conducteurs de camion, on compte 58 morts par année, alors qu'on en compte à peine plus, soit 60 par année, dans le secteur des mines et carrières. Ce sont là les deux industries dont le taux d'insécurité est le plus élevé. La moyenne pour l'ensemble des industries n'est que de 11 (23). La résistance accrue des véhicules aux collisions occupe une place importante parmi les mesures qui sont proposées pour réduire les risques de blessures et de mort lors d'accidents routiers impliquant un poids lourd.

Ceintures de sécurité

Les ceintures de sécurité constituent la meilleure protection contre l'éjection, qui est un facteur explicatif de 38 p. 100 des décès de conducteurs de poids lourds articulés, et contre les chocs à l'intérieur de l'habitacle, un facteur explicatif majeur des autres décès (62 p. 100) (24). Les ceintures à deux points d'ancrage actuels devraient normalement contribuer à éliminer ces deux facteurs.

Lors de l'enquête intitulée «Survey of Heavy Truck Operators», menée par Transports Canada en 1986, 64 p. 100 des conducteurs interrogés ont avoué ne jamais mettre leur ceinture de sécurité et 13 p. 100 ont dit qu'ils la bouclaient parfois. De tous les conducteurs observés en cours d'enquête, 85 p. 100 ne la portaient pas.

D'après les essais, les ceintures de sécurité à trois points d'ancrage offrent une protection plus efficace que celles à deux points. Il n'est pas impossible qu'à l'avenir les poids lourds soient équipés de dispositifs de sécurité passive. Les ceintures à trois points dont l'utilisation dans les poids lourds exige certaines adaptations techniques commencent à apparaître dans les poids lourds nord-américains. L'idée de les exiger pour toutes les places autres que celles du centre est intéressante quoiqu'elle puisse être prématurée.

La NSVAC 210 peut avoir pour effet de dissuader les constructeurs d'installer des ceintures à trois points; il est en effet difficile de satisfaire aux exigences actuelles de résistance avec des points d'ancrage à même les sièges qui sont montés sur socle à ressort, disposition qui, pourtant, présente le plus d'intérêt. La norme actuelle vise les véhicules de tourisme et exige une résistance à une accélération de 20 g.

Il a été proposé que les valeurs de résistance aux collisions soient fondées sur une accélération de 9 g seulement dans le cas des véhicules lourds qui subissent des forces moins grandes du fait qu'ils représentent toujours la masse dominante. De plus, une protection basée sur des accélérations supérieures à 9 g est susceptible d'être superflue en raison des risques encore plus grands que présente, à 20 g par exemple, la charge qui se trouve derrière le conducteur. Sans compter que la conception des points d'ancrages pourrait être optimisée si la valeur de résistance exigée était réduite.

Il serait bon que soient entreprises davantage de recherches afin d'établir des normes techniques optimales prenant en compte l'environnement et les conditions particulières dans lesquelles évoluent les conducteurs de poids lourds.

Renforcement de la cabine

Parmi les conducteurs de véhicules articulés qui ont été mortellement blessés, 19 p. 100 ont été coincés dans leur véhicule (24), ce qui met en évidence le besoin de réétudier la rigidité de la cabine. Il existe actuellement plusieurs normes portant sur la résistance des cabines et la protection qu'elles doivent offrir en cas de retournement.

Le Règlement n° 29 de la CEE ainsi qu'un règlement suédois prescrivent différentes valeurs de résistance, mesurées par des méthodes différentes selon qu'il s'agit de l'avant, de l'arrière et du pavillon de la cabine. Les méthodes d'essai de la CEE prévoient la mise en place d'un

mannequin, à un endroit approprié, afin de mesurer l'espace de survie. De plus, le règlement de la CEE prescrit que les portes de la cabine doivent rester fermées lorsque celle-ci est soumise aux charges d'essais. Quant à l'essai de conformité au règlement de la Suède, il est généralement plus exigeant, tant par les valeurs de résistance qui sont prescrites, que par son mode opératoire; en effet, la même cabine est utilisée consécutivement pour les trois essais. Ni le règlement de la CEE ni celui de la Suède ne prescrivent des valeurs de résistance ou d'impact pour les côtés de la cabine. Ces règlements sont en vigueur depuis 1974 et 1961 respectivement. Des recherches sont nécessaires pour pouvoir les adapter aux poids lourds utilisés actuellement en Amérique du Nord.

Au Canada, la NSVAC 216 traite du même sujet, mais concerne seulement les voitures de tourisme. Cette norme prescrit qu'une force égale à une fois et demie le poids du véhicule soit appliquée sous un certain angle sur le côté du pavillon. Enfin, il existe un certain nombre de normes SAE traitant de la protection en cas de retournement. Mais aucune ne vise particulièrement les camions.

Protection en cas de déplacement de la charge

Les normes relatives à la résistance de la cabine ne peuvent garantir une protection efficace contre tous les types de déplacement de la charge susceptibles de se produire. Cet aspect de la sécurité des poids lourds serait mieux couvert par des normes concernant l'arrimage de la charge et le renforcement de la structure avant de la remorque ou du compartiment de charge, en fonction du type de marchandise transportée. Malgré le danger potentiel évident que représente la charge transportée, les pénétrations de la cabine par l'arrière ne représentent que 18 p. 100 de l'ensemble des cas; le reste se répartit à peu près également entre l'avant (30 p. 100), les côtés (26 p. 100) et le pavillon (26 p. 100) (24).

L'article 393.106 des United States Motor Carrier Safety Regulations règlemente la hauteur, la largeur, la force et la résistance à la pénétration des «structures avant». Cette partie a été volontairement omise du modèle de règlement de la CCATM, intitulé «Sécurité et arrimage des charges» et adopté par le Code national de sécurité, en raison de l'ambiguïté existant au sujet de la responsabilité d'application (qui relèverait des organismes de Santé et sécurité au travail) et aussi de la difficulté de vérifier la conformité au règlement. La CCATM a adopté la disposition de l'article 393.104 de la réglementation américaine, qui exige une protection contre le déplacement longitudinal de la charge, lors d'une décélération de 6 m/s^{-2}.

Arrimage de la charge

L'arrimage de la charge est un facteur de sécurité dont l'importance apparaît évidente. Il est d'ailleurs visé par le règlement modèle de la CCATM sur la sécurité des charges qui trouvera une diffusion et une application plus généralisées en étant intégré au Code national de sécurité.

Amélioration des normes existantes

Parmi les normes de résistance aux collisions visant les poids lourds, qui n'ont pas encore été abordées, citons celle sur les vitrages (NSVAC 205), sur les attaches, charnières et serrures de portes (NSVAC 206) et sur l'ancrage des sièges (NSVAC 207).

Adaptation des normes existantes concernant les véhicules de tourisme

Correctement adaptées aux poids lourds, les normes existantes concernant les voitures de tourisme sont susceptibles de renforcer la sécurité routière. Comme exemple d'adaptation, il y a le projet de réduire à un niveau réaliste (9 g) la valeur d'accélération (20 g) dont on doit tenir compte en matière de protection contre les impacts. Voici un aperçu de quelques normes NSVAC existantes visant les voitures de tourisme.

NSVAC 201, Protection des occupants — Cette norme contient des dispositions concernant les zones d'impact de la tête et la quantité d'énergie qu'elles doivent absorber. C'est le tableau de bord qui est visé avant tout. L'aménagement intérieur des camions est à ce point différent qu'en cas d'accident, c'est la partie inférieure du corps qui subit le plus de blessures. Il faudrait donc élaborer une nouvelle norme, équivalente, pour les camions.

NSVAC 202, Appuie-tête — L'installation d'appuie-tête dans les voitures de tourisme a permis de protéger contre les blessures occasionnées par le coup du lapin, lors d'un télescopage. Ces dispositifs sont presque inexistants dans les camions lourds; pourtant leur utilisation contribuerait à accroître la sécurité du conducteur.

NSVAC 203, Protection du conducteur contre l'impact — Il a été signalé que l'impact contre le volant et la colonne de direction est un facteur de blessure dans 20 p. 100 des accidents corporels où le conducteur du véhicule lourd est blessé (24). Il existe deux NSVAC, dont la 203, qui visent à remédier à ce problème au niveau des voitures particulières. Dans les essais de conformité à la norme, on prescrit la force maximale qui peut être exercée contre la poitrine d'un dispositif anthropomorphe. Cette méthode ne tient donc pas compte de caractéristiques particulières du volant d'un camion, qui, en raison de son grand diamètre et de sa position horizontale, heurte le conducteur au-dessous de la cage thoracique. Il y aurait donc lieu de mettre au point une autre méthode d'essai, propre aux volants de camions.

NSVAC 204, Recul de la colonne de direction — La conformité à la norme est vérifiée, entre autres, par des essais de collision contre un mur, à une vitesse de 48 km/h. Il est peu probable que de tels essais en vraie grandeur puissent être effectués avec des camions lourds. En raison de la disposition de la cabine et des particularités des systèmes de direction, le déplacement du volant vers l'arrière, ne pose pas le même problème que dans une voiture particulière.

NSVAC 212, Cadre de pare-brise — L'essai de collision frontale contre mur à 48 km/h, qui sert à vérifier si le pare-brise reste en place, permettrait de régler le cas de la trajectoire d'éjection la plus fréquente. En effet, 40 p. 100 des éjections se font à travers le pare-brise (24). Cet essai ne convient cependant qu'aux véhicules légers. Une autre méthode d'essai pourrait être utilisée, statique celle-là, pourvu que les dimensions du pare-brise et la visibilité qu'il offre n'en soient pas affectées. Si les ceintures de sécurité existantes étaient couramment utilisées, la nécessité d'une telle norme se ferait moins pressante, surtout parce que, dans un camion, la distance qui sépare le conducteur du pare-brise est plus grande que dans une voiture de tourisme.

NSVAC 214, Résistance des portes latérales — La norme 214 évalue l'aptitude du côté de la voiture à résister à l'impact d'un pare-chocs de véhicule de tourisme, à une hauteur prescrite. Cette norme ne peut être appliquée aux cabines des camions. Même si la déformation du côté de la cabine semble un phénomène aussi fréquent que la déformation de l'avant du pavillon (24), la profondeur de la déformation est plutôt faible. Bref, la protection latérale pourrait être englobée dans une norme sur la solidité de l'ensemble de la cabine.

Cabines avec couchette

Les données canadiennes disponibles ne révèlent aucun problème de sécurité en ce qui concerne les cabines avec couchette. En effet, la couchette est rarement occupée lorsque le véhicule est en marche. La Federal Highway Administration (FHWA) a établi des normes réglementant leur accessibilité, les moyens de communication, les systèmes de ventilation et les ceintures de sécurité, lesquelles pourraient être incorporées, au besoin, au Code national de sécurité.

8.6 FREINAGE

Selon l'étude américaine «Heavy Truck Safety Study» (25), l'inaptitude du véhicule à s'immobiliser à temps est un facteur explicatif de 24 p. 100 de tous les accidents; l'instabilité

dynamique au freinage est un facteur dans 10 p. 100 des cas et une défectuosité confirmée des freins l'est dans 5 p. 100 des cas. La National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) estime quant à elle que la performance déficiente des freins est un facteur qui a pu intervenir dans le tiers de tous les accidents de poids lourds.

Le freinage est un phénomène complexe, et les données disponibles sur les accidents ne permettent pas de juger de la qualité comparative des divers systèmes de freinage utilisés. En revanche, on peut penser que tout perfectionnement appréciable du freinage jouera un rôle déterminant dans la prévention d'un grand nombre d'accidents.

Freins avant

Jusqu'à tout récemment, on ne mettait pas de freins sur l'essieu avant des tracteurs parce que leur application pouvait causer différents problèmes, notamment la rotation de l'essieu en réaction au couple de freinage et la perte de manoeuvrabilité au blocage des roues. Même avec des freins avant, la majeure partie de l'effort de freinage est transmise aux essieux arrière, qui supportent le gros de la charge emportée.

Les suspensions et systèmes de freinage modernes ont permis de solutionner ces problèmes, et en équipant l'essieu avant de freins de conception courante, on a réussi à augmenter de 5 à 15 p. 100 la puissance de freinage disponible dans toutes les conditions. Dans un avenir rapproché, une NSVAC rendra les freins obligatoires sur tous les essieux des nouveaux tracteurs, et, d'après l'accord conclu à la réunion de la CCATM tenue en août 1987, le Code canadien de sécurité exigera que ces freins soient toujours maintenus en état de fonctionnement. Cette disposition ira de pair avec les règlements américains récemment entrés en vigueur et qui ont la même exigence à l'égard de tous les essieux. Enfin, elle reflète la tendance observée dans les autres pays.

Modification des règlements sur le freinage

Il existe une telle diversité chez les constructeurs et les compagnies de transport, qu'il y a forcément des différences marquées entre les caractéristiques des véhicules utilisés. Sans compter que les réglementations locales viennent compliquer davantage la situation. Le Canada doit constamment réviser ses normes pour que la totalité de son parc de véhicules soit équipé de la technologie la plus moderne. Les freins avant et les limiteurs manuels de freinage (se reporter à la section Répartiteurs de freinage) sont autant d'exemples spécifiques des développements technologiques intégrés aux camions construits pour le marché canadien. Il y aurait lieu d'éviter les différences locales sauf lorsqu'il y a de bonnes raisons pour les justifier.

Il conviendrait, dans la mesure du possible, de faire en sorte que les FMVSS (Federal Motor Vehicle Safety Standards) des États-Unis et les NSVAC concernant le freinage, entre autres les normes 105 (systèmes de freinage hydraulique), 106 (tuyaux de freins hydrauliques), 116 (fluide hydraulique des freins) et 121 (systèmes de freinage à air) soient équivalents. Cette dernière norme est essentiellement différente de sa parente américaine; en effet, au Canada, on a à juste titre repoussé les systèmes antiblocage, qui, au moment de l'adoption de la norme, n'étaient pas suffisamment au point. Même si les États-Unis ont supprimé certaines parties de leur norme, des différences subsistent entre ces deux versions de la norme 121. Quant aux autres normes sur le freinage, elles sont sensiblement équivalentes.

Amélioration des performances du freinage

Les essais et les études techniques montrent qu'il y a place à l'amélioration en ce qui concerne le freinage des camions par rapport à celui des automobiles. Pour y parvenir, les différents secteurs de responsabilité devront concentrer leur attention sur chacun des facteurs présentés au tableau 25 ci-après.

TABLEAU 25

POSSIBILITÉS D'AMÉLIORATION DU FREINAGE DES CAMIONS

1. Réduction du délai d'application.
2. Équilibrage de la force de freinage, sans égard à la charge du véhicule.
3. Utilisation de toute la capacité de freinage.
4. Suspensions adaptées au couple élevé produit par le freinage.
5. Utilisation contrôlée de l'adhérence des pneus, sur tous les types de surfaces.
6. Amélioration de l'adhérence des pneus.
7. Maintien de la performance et de la maintenabilité, pour toute la durée du véhicule.
8. Information automatique du conducteur, sur les anomalies et les besoins en entretien du système de freinage.
9. Adoption de normes concernant les pièces de remplacement, et l'identification de ces pièces.
10. Maintien de l'aptitude au freinage malgré la défaillance d'un élément.
11. Établissement de critères de sécurité et d'arrimage des charges appropriées à la capacité de freinage du véhicule.

Chacun des points ci-dessus représente un défi technique qui touche à l'ensemble du système de freinage, et que la technologie actuelle ne permet pas de relever adéquatement compte tenu de la complexité de l'industrie du camionnage. Cette industrie peut cependant mettre au point une technologie qui lui permettra de satisfaire d'une manière très efficace à des règlements internationaux raisonnables. Les gouvernements devraient encourager l'industrie à élaborer ses propres normes quitte à imposer, au besoin, des normes minimales acceptables.

Transports Canada collabore actuellement avec le Groupe des rapporteurs de la CEE sur le freinage, le Comité de la SAE sur le freinage et le Truck Trailer Brake Research Group (commandité par l'American Trucking Association et par la Motor Vehicule Manufacturers Association). Transports Canada se doit de maintenir sa participation afin, d'une part, de promouvoir le développement de la technologie en la matière et, d'autre part, de s'assurer que les normes internationales tiennent compte des exigences canadiennes.

Freins antiblocage

Les systèmes conçus pour empêcher les roues de se bloquer à l'application des freins, permettent de vaincre l'instabilité dynamique au freinage qui est possiblement à l'origine de 10 p. 100 des accidents. Ces systèmes permettent d'obtenir une performance maximum de freinage, peu importe la charge, l'état du pneu et celui de la chaussée. Même si, dans le cas d'une automobile, l'antiblocage ne signifie pas nécessairement une distance de freinage plus courte c'est, pour les camions, une condition essentielle pour relever l'efficacité du freinage. Au cours d'essais au banc, des essieux standard équipés de l'antiblocage ont affiché une performance maximum de freinage dans une variété de configurations; tout en compensant la dégradation de certains composants.

Devant les promesses de l'antiblocage, les États-Unis ont adopté dès 1975 la FMVSS 121 sur les systèmes de freins pneumatiques, dont les exigences concernant la performance au banc d'essais et les distances d'arrêt, ne pouvaient être satisfaites autrement qu'avec un système

antiblocage. Les problèmes survenus à cause du développement insuffisant de cette technologie ont eu pour effet de retarder l'introduction du système BAS, sans compter que certaines parties de la norme 121 ont dû être supprimées par suite d'une ordonnance des tribunaux. À l'heure actuelle, on a déposé devant le Congrès des États-Unis, des projets de loi qui auraient pour effet de rendre à nouveau obligatoire l'utilisation des systèmes antiblocage. D'aucuns craignent que cette précipitation ne se solde par un autre échec. Certains systèmes commercialisés en Europe sont de nouveau disponibles en Amérique du Nord. Les plus récents peuvent être complétés par l'ajout d'une option, l'antipatinage, qui empêche les roues de patiner en accélération, surtout en pente ou sur chaussée glissante, garantissant ainsi l'optimisation et la stabilité de la traction. Soulignons également son effet bénéfique sur l'usure des pneus et les organes d'entraînement. Une fois qu'on aura prouvé l'intérêt de ces deux systèmes à la grandeur de l'industrie du transport routier, les autorités compétentes devront peut être légiférer pour généraliser leur utilisation.

Rattrapage automatique du jeu des freins

L'usure des garnitures des freins pneumatiques doit normalement être compensée par un réglage mécanique sur chaque roue. À l'intérieur de la plage normale de réglage, la perte d'efficacité de freinage peut atteindre 30 p. 100 et un mauvais réglage se traduira possiblement par une course à vide de la soupape de commande. Les systèmes manuels correctement entretenus donnent de bons résultats, mais ils exigent une attention suivie et compétente.

Le rattrapage automatique d'usure est éminemment commercialisable au même titre qu'il l'a déjà été sur les voitures de tourisme. Et il y a de fortes chances qu'une percée technologique permette de généraliser le rattrapage automatique de l'usure sur les véhicules lourds de transport routier.

Répartiteurs de freinage

Le répartiteur de freinage est une soupape intercalée dans le circuit de freinage pour limiter à une valeur déterminée la puissance de freinage sur un essieu ou un groupe d'essieux donné, modifiant de la sorte le rapport de freinage entre les différents essieux. La soupape la plus fréquemment utilisée en Amérique du Nord détecte la pression d'application et réduit la pression d'air transmise aux roues avant tant qu'une limite prédéterminée n'est pas dépassée; au-delà de cette limite, elle n'intervient plus. Son rôle est d'empêcher que les roues avant se bloquent sur une surface glissante où l'effort de freinage doit être relativement moins élevé.

Il arrive que le répartiteur de freinage soit installé sur des camions dont les freins avant bénéficient déjà d'une puissance de freinage moins grande. Même dans le cas de véhicules dont les freins avant sont «surpuissants», le principe de fonctionnement simpliste de la soupape fait que la performance de freinage déjà discutable du véhicule est davantage réduite lorsque celui-ci circule à vide, situation qui nécessite pourtant un freinage relativement plus efficace aux roues avant, sur tous les types de surfaces. L'introduction de ces répartiteurs de freinage pourrait constituer une amélioration sensible dans le cas des véhicules articulés à la condition, toutefois, qu'une modulation de la pression transmise aux freins avant soit possible en fonction de la charge portée par la sellette d'attelage et de la force exercée sur la pédale de frein par le conducteur.

Le limiteur de pression à commande manuelle pour les roues avant, autorisé et utilisé au Canada, joue le même rôle; mais comme ce dispositif est fort probablement toujours laissé en mode «chaussée glissante», il en résulte une réduction de l'efficacité du freinage sur les surfaces offrant une bonne adhérence et lorsque le véhicule n'est pas chargé. Les soupapes utilisées en Europe pour satisfaire à la réglementation sur l'adhérence pneu-chaussée utilisable font appel à la modulation de la pression aux roues avant, en fonction de la déformation des ressorts de suspension plutôt que de l'importance de la charge. Pour conserver leur efficacité, ces soupapes doivent être réglées avec soin. Voilà un inconvénient qui joue en défaveur d'une réglementation imposant leur utilisation généralisée.

Toujours au chapitre du freinage, l'avenir sera témoin du développement continu de capteurs de charge et de régulateurs de pression visant à optimiser la durée des pneus et des freins, et à relever leurs performances. Ces dispositifs seront probablement utilisés à terme sur les véhicules de série, mais pas avant que les freins antiblocage aient permis de remédier aux problèmes les plus pressants du freinage d'urgence.

Compatibilité des pièces de rechange

La compatibilité des pièces de rechange est une préoccupation majeure des gestionnaires de parcs de véhicules, l'incompatibilité étant une cause de problèmes d'entretien et de sécurité. Étant donné que l'adoption de normes à caractère obligatoire pourrait restreindre la créativité et l'innovation à ce chapitre, il serait nettement préférable que l'industrie puisse elle-même définir des normes concernant les éléments critiques.

Prenons l'exemple des matériaux de friction utilisés pour les freins. La qualité du freinage dépend du frottement entre deux surfaces : tambour et garniture de frein, ou disque et plaquettes de frein. Or, les caractéristiques de frottement peuvent varier au sein d'un même lot de fabrication, sans compter les différences entre produits venant de différents fournisseurs et les changements qui peuvent survenir en cours d'utilisation. Ce sont là autant de facteurs contraires aux efforts conjugués en vue d'obtenir une performance de freinage uniforme. Bien que l'industrie ressente vivement la nécessité d'élaborer une norme en la matière, la complexité de ce problème ainsi que celle de l'industrie elle-même font que l'intervention du gouvernement ne pourra probablement pas être évitée. Transports Canada pourrait appuyer les efforts internationaux visant l'adoption de normes régissant autant les pièces de rechange que celles installées au départ.

Ralentisseurs

Les ralentisseurs utilisent le principe du frein moteur, c'est-à-dire la rotation du moteur, pour renforcer le freinage du véhicule. Ces dispositifs sont utilisés couramment, ils sont parfois désignés dispositifs de sécurité.

Freins de stationnement

Rien n'incite à modifier la norme visant les freins de stationnement, sauf, probablement, la nécessité d'apporter des éclaircissements aux exigences actuelles.

8.7 SENSIBILISATION DES CONDUCTEURS

Les poids lourds ont des caractéristiques dynamiques (survirage ou tendance au renversement) qui sont difficiles à vérifier par des essais et que souvent même des conducteurs professionnels ayant beaucoup d'expérience ne connaissent pas, n'ayant pas eu à les affronter. Afin de prévenir les accidents, il faut constamment souligner aux conducteurs et aux autres usagers de la route les contraintes inhérentes à la conduite des poids lourds.

De nombreux problèmes, comme le déport des remorques, sont inévitables eu égard aux dimensions et au poids de ces véhicules. D'autres, comme l'instabilité au freinage, ne peuvent trouver une solution complète tant que des avancées technologiques n'auront pas été réalisées.

Le système de freinage des véhicules lourds présente des particularités — longues distances de freinage et stabilité réduite à vide ou en marche en solo — qu'il est important de rappeler aux routiers, aux entreprises de transport et aux autres usagers de la route. À cet égard, il faut mettre sur pied des programmes de sélection, de formation et d'information des conducteurs où l'on devrait mettre l'accent sur certains points comme le déport des remorques, le comportement routier des véhicules, leur chargement et la nécessité d'un entretien suivi.

Le chargement des véhicules peut certes avoir une influence très importante sur leur manoeuvrabilité mais une réglementation sur la répartition des charges d'application très difficile.

Le soin apporté par le conducteur à l'entretien et au chargement de son véhicule, combiné à une prudence accrue pour compenser les faiblesses du système de freinage couvre tous les aspects des problèmes de freinage et constitue par conséquent un apport potentiel à la sécurité routière appréciable. Il importe que les conducteurs et les expéditeurs soient conscients des facteurs favorisant une bonne performance. Quant au gouvernement fédéral, il peut avoir un rôle à jouer dans la préparation et la diffusion de matériel pédagogique et de documents d'information publique de grande qualité.

8.8 ERGONOMIE

L'inattention des conducteurs est un facteur qui contribue à environ 40 p. 100 des accidents impliquant des poids lourds, tandis que la négligence est en cause dans 30 p. 100 des cas (16). La fatigue, de façon étonnante, ne serait responsable que de 1 p. 100 des accidents (23); cela tient peut-être au fait qu'on omet d'invoquer la fatigue en raison des lois régissant les heures de travail. La fatigue, l'inattention et la négligence sont des éléments d'insécurité routière qui peuvent être influencés par les caractéristiques du véhicule et par les conditions de conduite, facteurs qui peuvent être améliorés. L'emplacement des commandes, la visibilité, le confort, le bruit et la ventilation sont autant de facteurs qui influencent la performance globale des conducteurs et par conséquent contribuent à une proportion plus importante d'accidents que ne pourraient le laisser croire les premières observations. Toute amélioration des conditions ambiantes de travail du conducteur est susceptible d'avoir un effet positif sur la sécurité, bien que cet effet serait impossible à quantifier.

Visibilité

Rien ne permet d'incriminer la mauvaise visibilité comme facteur contributif majeur à l'origine des accidents. On ne peut non plus mettre en cause les désembueurs et les dégivreurs, les systèmes de lave-glace et d'essuie-glace, les rétroviseurs ou les glaces elles-mêmes. Mais on sait qu'il y a une catégorie d'accidents, peu fréquents, qui sont liés à un champ de vision restreint : en effet, chaque année, les rapports d'accidents imputent à ce facteur la mort de deux piétons en milieu urbain. Néanmoins, il reste qu'une bonne visibilité est essentielle à la sécurité routière. Les normes actuelles NSVAC 103, 104, 111 et 205 visent cet aspect de la conduite automobile et devraient rester équivalentes aux normes internationales.

Commandes

La commodité et l'efficacité des commandes jouent un rôle important dans le travail du conducteur et sont des caractéristiques qui sont commercialisables. Comme les véhicules circulant au Canada proviennent d'un peu partout à travers le monde, il est impératif d'établir des normes relatives à l'identification, à l'emplacement et à la manoeuvre des commandes. La NSVAC 101 va dans ce sens à l'égard de quelques-unes des principales commandes, plus particulièrement en encourageant l'emploi des symboles de l'Organisation internationale de normalisation (ISO). Bien que la standardisation des commandes soit souhaitable, surtout du fait que les conducteurs doivent dans bien des cas changer souvent de véhicule, on ne possède aucune preuve que le manque de standardisation soit un facteur accidentogène et que le gouvernement soit justifié d'adopter une nouvelle réglementation.

Bruit et émissions polluantes

Le bruit est un facteur important de fatigue et il peut détourner l'attention du conducteur de sa tâche. L'insonorisation des cabines est une caractéristique commercialisable mais

seulement jusqu'à concurrence d'un certain prix plafond : en effet, une insonorisation parfaite des cabines est susceptible d'être trop coûteuse. Le bruit dans les cabines étant assimilable à une nuisance professionnelle, les normes (NSVAC 1106) ont été établies en fonction du seuil au-delà duquel il y a risque de dommages à l'ouïe. On peut probablement justifier l'adoption de normes plus strictes sur le plan santé, mais non du seul point de vue de la sécurité, à moins peut-être d'invoquer que le resserrement des normes contribuera à l'amélioration globale des conditions ambiantes de conduite.

Le bruit extérieur est une question de santé publique. Les normes actuelles (NSVAC 1106) imposent des mesures d'atténuation du bruit du moteur à l'accélération mais non du bruit du frein moteur (comme du frein moteur Jacobs) ni du bruit des pneus à grande vitesse. De même, les émissions polluantes, aussi bien les gaz d'échappement que les gaz d'évaporation, sont des nuisances qui portent atteinte à la santé publique. Aux niveaux actuels, il est improbable que les émissions polluantes puissent affecter la performance du conducteur ou la sécurité des autres usagers de la route. C'est uniquement la protection de la santé publique qui peut justifier de renforcer les normes relatives au bruit et aux émissions polluantes ainsi que leur application.

Sièges et douceur de roulement

Il n'existe aucune réglementation concernant les sièges et la douceur de roulement, et on ne possède aucune donnée permettant de justifier l'établissement d'une réglementation à ce sujet. La qualité des sièges et la douceur de roulement sont cependant susceptibles d'influer sur l'état de fatigue du conducteur, son niveau de vigilance et même son comportement. À ce titre, ces facteurs sont tout au plus des causes secondaires d'accident. Les sièges de camion sont des équipements passablement évolués, qui comportent même une suspension à ressort afin de réduire les vibrations transmises au conducteur. L'intérêt commercial de ces sièges est reconnu et leur utilisation est très répandue. La douceur de roulement est quant à elle le résultat d'un arbitrage entre des considérations de charge utile, de coût, de sophistication technologique et de respect des règlements relatifs aux dimensions et aux poids en charge autorisés. L'amélioration de la douceur de roulement dépend essentiellement de l'effort financier et technologique que l'on est prêt à consentir, notamment au niveau des systèmes de suspension évolués. Aucune intention de réglementer ne se profile à l'horizon.

Accès à la cabine

L'accès sécuritaire à la cabine relève des normes de santé et de sécurité au travail. Cette question est traitée dans la partie 399 des «United States Motor Carrier Safety Regulations» qui établit les exigences relatives au marchepied, à la poignée et à la plate-forme afin d'améliorer la sécurité des routiers. On peut se référer à cette norme si on constate un problème sur les véhicules canadiens. Aucune initiative n'est envisagée. Ces mêmes règlements américains traitent également des cabines avec couchette (voir Résistance aux collisions, page 60).

Jantes démontables

Ces jantes constituent pour les réparateurs de pneus un problème de sécurité au travail. Les jantes démontables ont été pendant de nombreuses années le seul moyen commode de tenir en place les pneus des véhicules lourds. Elles ont une excellente fiche de sécurité routière, mais il y a toujours le risque d'un mauvais assemblage qui peut occasionner de graves blessures et même entraîner la mort, surtout dans les ateliers de réparation. C'est pourquoi on les élimine progressivement du marché.

8.9 VISIBILITÉ

Les collisions de véhicules représentent 70 p. 100 des accidents routiers, ce qui indique l'importance de pouvoir détecter un autre véhicule et d'en déterminer la grosseur et le sens

d'évolution. Les 27 p. 100 des accidents et un pourcentage encore plus élevé des accidents mortels se produisent en pleine obscurité tandis qu'une autre proportion de 27 p. 100 se produit par mauvais temps et dans de mauvaises conditions d'éclairage (16). Bien que ces chiffres ne soient pas exceptionnels compte tenu du kilométrage cumulé dans toutes sortes de conditions, ils font ressortir l'importance, du point de vue de la prévention des accidents, d'une bonne visibilité dans toutes les conditions.

Utilisation de feux de jour

L'utilisation des feux de jour contribue de façon importante à la sécurité routière et est l'objet d'une NSVAC qui exige l'installation de feux de jour à allumage automatique sur les véhicules neufs. À l'heure actuelle, les camions qui ne sont pas équipés de feux de jour devront, afin d'être bien visibles, utiliser leurs feux avant ou des systèmes rétroadaptables. Il est à noter que dans le cas des systèmes qui allument de façon automatique seulement les feux de jour et non pas les feux de position aussi, il incombe aux conducteurs d'y penser et d'allumer ces feux lorsque l'éclairage naturel diminue. La mise sur pied de programmes de sensibilisation et l'élaboration de réglementations provinciales complémentaires restent néanmoins nécessaires.

Surfaces et triangles rétroréfléchissants

Il est raisonnable de croire que plus un véhicule est visible et facile à identifier, mieux cela vaut. Il faut toutefois éviter d'installer un nombre excessif de phares et de réflecteurs.

L'Université du Michigan signale que le nombre de collisions par l'arrière impliquant des camions à plate-forme est anormalement élevé dans toutes les conditions de conduite, sauf en plein jour sur route à chaussée unique (voir Collisions par l'arrière et visibilité). Cette constatation vient étayer les observations selon lesquelles les camions à plate-forme sont moins visibles, qu'ils sont plus souvent l'objet d'erreurs d'appréciation que les autres combinaisons de véhicules lourds et qu'il y aurait lieu de prendre des mesures visant à les mettre davantage en évidence. À ce propos, il est important de rappeler que si la «conspicuité» d'un type de véhicules a une incidence sur le nombre d'accidents dans lesquels ils sont impliqués, ce même facteur devrait également avoir une influence significative sur le nombre absolu d'accidents impliquant les autres types de véhicules lourds, que ce soit des collisions par l'arrière ou d'autres types de collisions.

Un avis de la NHTSA (18-9-1987) fait état d'études statistiques constatant une réduction du nombre d'accidents parmi les véhicules munis de bandes ou accessoires rétroréfléchissants.

Parmi les solutions spécifiques envisagées, on retrouve l'utilisation de triangles rétroréfléchissants à l'arrière des véhicules lourds (Europe), de garde-boue rétroréfléchissants (Australie) et de ruban rétroréfléchissant dessinant le contour du véhicule. Comme toutes ces solutions sont réalisables, il y a lieu d'en promouvoir la mise en oeuvre et de mener des études appropriées afin de déterminer si une réglementation à cet effet peut être justifiée.

Éclairage original amélioré

L'actuelle NSVAC 108 couvre tous les aspects de la question et est généralement jugée adéquate. Elle fait l'objet d'un processus permanent de révision aux niveaux national et international et, de ce fait, elle est régulièrement modifiée. Il n'y a pas lieu d'intervenir dans ce processus qui donne de bons résultats.

L'éclairage des camions comporte tout de même des faiblesses, surtout au niveau de l'éclairage arrière. Les fabricants ont de la difficulté à placer les feux arrière, les feux de gabarit et les feux d'identification à la limite extrême en largeur et en hauteur respectivement comme cela serait nécessaire pour donner une idée précise de la catégorie du véhicule et de ses

dimensions. Il y a aussi que la saleté tend à masquer les feux ou, à tout le moins, à réduire sérieusement leur efficacité. Les progrès technologiques devraient permettre de mieux positionner les feux et de les mettre à l'abri des salissures. À ce propos, l'utilisation de feux antichoc et de feux encastrés dans les éléments de charpente du véhicule est une solution potentiellement intéressante.

Dans le cas des camions et remorques à plate-forme, et d'autres véhicules comme les camions à benne basculante, on pourrait revoir les contrôles d'application de la norme actuelle pour faire en sorte que les fabricants utilisent les meilleures techniques disponibles pour satisfaire à cette norme. L'élaboration d'un manuel régulièrement mis à jour qui décrirait les problèmes de conception et les dérogations à l'esprit de la norme, comme le faible espacement des feux arrière, serait de nature à favoriser le respect de la norme. Procéder par voie de réglementation, un processus lent, ne serait pas un moyen aussi efficace d'y parvenir. Toutefois, il pourrait être possible de modifier la norme afin d'exiger par exemple un espacement vertical minimum entre les feux arrière et de gabarit dans le but de mieux pouvoir les distinguer. Les efforts soutenus des gouvernements fédéral et provinciaux pour faire respecter la norme, combinés aux programmes de sensibilisation, feront en sorte que l'esprit de la NSVAC 108 sera de mieux en mieux respecté.

Feux de remplacement

Les feux de remplacement ne sont pas soumis à la NSVAC 108 et il n'y a aucune garantie qu'ils répondent aux normes de performance en vigueur, bien que la plupart des fournisseurs respectent les normes de fabrication nord-américaines en vigueur. La meilleure solution est peut-être de réglementer les fournisseurs plutôt qu'un seul groupe d'utilisateurs, en l'occurrence les fabricants de camions.

Contrôle de l'éclairage

On remarque souvent sur les routes des véhicules dont les feux ne fonctionnent pas. Généralement, le conducteur s'en rend compte seulement lorsqu'il effectue une inspection de sécurité. Un système de contrôle non ambigu installé dans la cabine peut aider à remédier à cette situation, surtout si tous les feux sont allumés pendant le jour, auquel cas le contrôle sera continu. On s'attend que la coopération internationale débouchera tôt ou tard sur la mise au point de systèmes adéquats.

Dispositifs antiprojection

Même si on n'a pas pu établir que les projections produites par les roues des véhicules lourds sont directement responsables de certains accidents, elles rendent certainement la tâche des autres conducteurs plus difficile. Ces projections font qu'un dépassement qui ne devrait pas poser de problème normalement, devient une manoeuvre dangereuse pour les véhicules légers. Il n'est donc pas surprenant que des groupes d'automobilistes exercent des pressions afin que des mesures visant à réduire ce danger soient prises.

Les réglementations provinciales exigent l'installation de pare-boue qui sont généralement des bavettes rectangulaires de caoutchouc rigide suspendues verticalement derrière les roues les plus à l'arrière. Il existe plusieurs façons d'améliorer ces pare-boue. De nombreux camions européens et plusieurs camions nord-américains sont munis de garde-boue enveloppants. La protection assurée par ces garde-boue peut être améliorée (comme dans le cas des autobus) grâce à l'ajout de jupes plus enveloppantes faites d'un matériau flexible permettant d'éviter d'endommager les pneus et d'une bavette flexible descendant près du sol. Les surfaces internes texturées de ces accessoires servent à réduire les projections; que la texture particulière soit obtenue par profilage (rainures) ou par l'ajout d'un matériau (fibres), l'idée est de retenir, pulvériser ou diriger les projections. Cette technique peut s'appliquer aussi bien aux pare-boue verticaux qu'aux garde-boue encaissants.

L'élimination des projections d'eau fait intervenir toute l'aérodynamique des véhicules et exige l'emploi d'écrans séparateurs entre le tracteur et la remorque, ainsi que de pare-boue inclinés à l'avant et à l'arrière des roues. Les essais montrent que ces diverses solutions présentent certains avantages bien qu'aucune ne contrôle assez bien les projections pour réduire de façon significative les problèmes de visibilité. Les meilleures solutions sont coûteuses et certaines sont difficiles à mettre en pratique.

Les essais menés au Canada (18) montrent que les pare-boue à surface intérieure texturée, actuellement en usage, favorisent l'accumulation de neige et de glace et exigent la mise en place de supports plus forts. Relativement simples, il se peut que leur emploi généralisé se fasse naturellement sans qu'on ait à adopter une réglementation forçant leur utilisation. Peut-être suffira-t-il de sensibiliser l'industrie par une campagne d'information. Quant aux dispositifs antiprojection plus élaborés, ils risquent d'être trop lourds et encombrants, et faciles à endommager.

Il est difficile de dégager un rapport coût-avantages à partir du seul critère de la sécurité et il reste encore à élaborer une norme sur la limitation des projections. Les conditions routières et climatiques sont difficiles à reproduire et les essais trop simplistes ne réussissent pas à simuler la réalité. Aux États-Unis, ces problèmes retardent beaucoup les efforts de réglementation exigés par la «Surface Transportation Assistance Act» de 1982. La solution de rechange qui est plus susceptible d'avoir des résultats positifs à court terme, consiste en l'élaboration d'une norme de conception par l'industrie elle-même. L'administration américaine a fait paraître un préavis d'intention de légiférer en ce sens (28-9-1987).

À long terme, il se peut que la recherche permette de découvrir de nouvelles avenues de conception des véhicules et des pneus qui, combinées à un drainage amélioré des surfaces de roulement, réduiraient les projections à la source. Le Royaume-Uni s'est déjà doté d'une réglementation locale établie à partir d'une norme de conception (BS AU 200, 1984) qui détermine les dimensions des garde-boue et prévoit un essai pour mesurer l'efficacité des dispositifs antiprojection. L'Orégon oblige les fabricants à équiper les gros ensembles routiers (plus de 36 000 kg) de dispositifs antiprojection, à choisir dans une liste approuvée à la suite d'essais menés par cet État.

Les efforts consacrés à la limitation des projections ne peuvent être justifiés que dans la mesure où ils contribuent à l'amélioration des conditions globales de conduite et dans la mesure où ils ont des répercussions sur la sécurité routière. Une solution pratique se dégagera très certainement des efforts internationaux concertés visant l'élaboration d'une norme. La norme de conception ou de performance qui sera établie, devra viser aussi bien l'équipement original et les pièces de rechange que les méthodes d'entretien.

8.10 ENTRETIEN AMÉLIORÉ

Le document intitulé «Report of the Ontario Commission on Truck Safety» (15) indique que les défectuosités mécaniques sont la cause de 20 p. 100 des accidents. Un rapport du «Office of Technology Assessment of the United States Congress» signale que les résultats préliminaires de son étude sur la sécurité dans l'industrie du camionnage indiquent que l'âge des véhicules est un facteur prépondérant et que la défaillance des freins constitue le problème de sécurité le plus important.

Une étude de la NHTSA indique que 91 p. 100 des accidents de poids lourds articulés ne peuvent être attribués à une défaillance mécanique. Selon cette étude, 3 p. 100 des accidents sont imputables à une défaillance des freins, 2 p. 100 à une défectuosité des pneus et 1 p. 100 à une panne de l'éclairage; le reste a été causé par diverses autres défectuosités. Comme il est difficile de mettre le doigt sur la défaillance mécanique à l'origine d'un accident — par exemple la puissance et la stabilité de freinage peuvent être modifiées par un grand nombre de facteurs — il est vraisemblable qu'on n'impute pas assez souvent les accidents à des défaillances mécaniques.

La performance de freins mal entretenus, même s'ils ne présentent pas de défectuosités observables, peut être de beaucoup inférieure à la performance optimale attendue et peut influer sérieusement sur la stabilité de freinage. De même, des pneus usés ou sous-gonflés, une suspension molle, une direction imprécise ou une sellette mal ajustée, sans oublier les charges mal réparties, influent grandement sur le comportement du véhicule. Les programmes visant à l'amélioration des pratiques d'entretien contribueront sans nul doute à éliminer les défaillances mécaniques observées ainsi que bon nombre de celles qui ne sont jamais signalées. Le Code national de sécurité regroupe toutes les normes d'entretien applicables et prévoit des contrôles aussi bien routiers qu'en atelier. Transports Canada encourage et participe à l'élaboration et au financement de ce code.

Pièces de rechange

L'inadéquation des pièces de rechange n'a pas été mise en cause dans les rapports d'accident ou ni comme facteur responsable des défectuosités observées. Il n'en demeure pas moins que la qualité du freinage ainsi que d'autres performances des véhicules dépendent de la fiabilité des pièces de rechange. Des normes rigoureuses s'appliquent à certains composants des véhicules neufs mais il n'y a aucun contrôle du marché de «second moule». La Loi sur la sécurité des véhicules automobiles ne traite pas des pièces de rechange comme les canalisations de freins hydrauliques, et il n'y a aucune garantie que les pièces de rechange respectent les normes établies pour les composants des véhicules neufs. Les réglementations provinciales et le Code national de sécurité pourraient renvoyer aux normes fédérales, mais les gouvernements provinciaux n'ont pas accepté cette façon de procéder. L'application des normes existantes aux pièces de rechange devrait être une solution pratique et on peut penser qu'elle aurait une influence bénéfique sur les pratiques d'entretien et la performance globale des véhicules.

Le freinage est l'objet de la NSVAC 106 (canalisations de freins hydrauliques) et de la NSVAC 116 (fluides hydrauliques des freins). S'il y avait des normes touchant les pièces de rechange, on pourrait s'assurer d'une performance équivalente à celle de l'équipement original, comme l'exigent la NSVAC 105 sur les freins hydrauliques et la NSVAC 121 sur les freins à air comprimé. D'autres normes qui pourraient s'appliquer également aux pièces de rechange sont la NSVAC 108 (éclairage), la NSVAC 205 (vitrages), la NSVAC 206 (serrures de porte), la NSVAC 209 (ceintures de sécurité) et la NSVAC 302 (inflammabilité).

Correction des défauts de fabrication

L'article 8 de la Loi sur la sécurité des véhicules automobiles exige que les fabricants avisent les propriétaires de tout défaut susceptible de nuire à la sécurité des véhicules concernés. Au cours de l'année financière 1985-1986, il y a eu 63 rappels visant 62 000 véhicules de la classe des 4 500 kg et plus. Dans la plupart des cas, les fabricants décèlent un défaut, donnent l'avis exigé et apportent le correctif sans frais pour le propriétaire. Transports Canada enquête sur les défauts signalés et contrôle les rappels et le taux d'exécution de l'opération (en termes de véhicules réparés).

Le faible taux d'exécution a toujours été un problème, particulièrement dans le cas des camions. Pour 44 rappels en 1985, le taux moyen d'exécution des correctifs sur les camions s'est élevé à 57 p. 100 comparativement à 71 p. 100 pour les véhicules de promenade. Dans le cas des poids lourds, le problème n'est peut-être pas aussi grave qu'on est porté à penser puisque les propriétaires de ces véhicules vont rarement chez le concessionnaire pour les réparations et ne signalent jamais les réparations qu'ils ont fait faire. Le Code national de sécurité exige que les transporteurs corrigent les défauts visés à l'article 8 de la Loi sur la sécurité des véhicules automobiles. Par son adoption, le Canada s'est donné le moyen de relever les taux d'exécution via des contrôles réglementaires et des programmes de sensibilisation.

Transports Canada répertorie les accidents et les plaintes du public, et enquête sur les défauts signalés. Lorsqu'on a identifié un défaut qui présente un risque pour la sécurité, le fabricant est obligé en vertu de l'article 8 de la Loi sur la sécurité des véhicules automobiles de prendre des mesures correctives. Transports Canada a émis, par exemple, 11 rappels relatifs aux freins des véhicules lourds au cours de la période de dix ans qui s'est terminée en 1985. Aucune modification à ce programme n'est recommandée, mis à part l'optimisation, toujours souhaitable, des systèmes d'information connexes.

Maintenabilité et fiabilité

Moins un véhicule requiert d'entretien et plus il est facile de l'effectuer, donc moins de risques de défaillance. La maintenabilité et la fiabilité des éléments qui ont une incidence sur la sécurité sont des avantages commercialisables, et elles seront de plus en plus intégrées aux produits au fur et à mesure des progrès technologiques. En ce qui concerne les éléments réglementés dont la fiabilité n'est pas très commercialisable, comme les systèmes de freinage d'urgence améliorés, l'éclairage d'appoint, les ceintures de sécurité et les systèmes de réduction des émissions polluantes, il se peut qu'il faille imposer des critères d'entretien ou de performance à vie si l'on veut que leur entretien se fasse conformément à certaines normes existantes (NSVAC 105, 108, 209, 1101).

Système embarqué de gestion du véhicule

Le progrès technologique permet la surveillance et le diagnostic d'un plus grand nombre de systèmes aussi bien sur la route que dans l'atelier de réparation, afin d'assurer une performance adéquate du véhicule. Grâce à l'électronique, on dispose de capteurs simples et sans entretien et de systèmes de traitement de l'information qui permettent de contrôler de nombreux organes et de fournir au conducteur et au personnel d'entretien des données appropriées. L'évolution dans ce domaine nous laisse entrevoir la possibilité d'obtenir plus d'informations utiles, particulièrement sur le système de freinage, l'éclairage et la pression de gonflement des pneus, équipement dont les paramètres risquent de se modifier en cours de trajet et exiger des réparations immédiates. Dans certains cas, comme pour la pression des freins à air comprimé, où la collecte de données a une incidence sur la sécurité (NSVAC 121), il est nécessaire d'élaborer une réglementation visant à assurer l'installation et l'utilisation de capteurs spécialisés. La coopération internationale semble devoir déboucher sur des progrès dans l'élaboration d'une technologie efficace et normalisée de gestion du véhicule permettant d'améliorer la sécurité routière.

8.11 SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES EMBARQUÉS

L'avancée technologique la plus porteuse de gain de productivité dans l'industrie du camionnage ne concerne pas directement les véhicules. Il s'agit plutôt d'un système de communication qui permettra au transporteur de localiser les véhicules de son parc. Un système centralisé recueillera les données relatives à la circulation routière, à l'affectation des véhicules et à l'itinéraire dans un but d'optimisation interactive. Chaque véhicule sera relié au centre de répartition par une liaison vocale et de transmission de données. Certains expéditeurs pourront connaître grâce à une liaison informatisée l'emplacement des véhicules et, par conséquent, l'heure d'arrivée prévue de leur cargaison. Le camionnage, qui est déjà le mode d'expédition le plus pratique, le sera encore davantage.

Une étude entreprise en 1986 par TWR Inc. (20) a prévu l'introduction sur le marché de quelque 54 systèmes électroniques embarqués et elle en a établi le coût prévisible; ces systèmes sont énumérés au tableau 26. Les prévisions sont basées sur des données recueillies auprès d'un groupe de 38 experts dans les domaines de l'électronique embarquée, de la fabrication de camions et de la gestion des parcs automobiles. D'après l'étude, un camion qui serait équipé de trente-cinq des systèmes les plus susceptibles d'être réalisés (marqués d'un astérisque

au tableau 26) verrait son prix augmenter d'environ 12 000 $. D'autre part, l'étude indique que l'emploi de ces systèmes permettra dès le départ une réduction des coûts d'exploitation des camions de 7,4 p. 100. Sur la base de ces économies, on prévoit que cet investissement de 12 000 $ serait amorti en un an.

8.12 CRÉNEAUX DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT

8.12.1 Sécurité

1. Étudier l'intégration de caractéristiques visant à réduire l'agressivité des véhicules et promouvoir l'utilisation des protections contre l'encastrement, de structures avant à absorption d'énergie contrôlée, de pare-chocs de hauteur uniforme, de protections pour les réservoirs de carburant, etc.
2. Étudier l'intégration de caractéristiques visant à augmenter la résistance aux collisions et la protection des occupants grâce aux ceintures de sécurité, aux cabines renforcées, aux protections contre les déplacements de la charge, à l'arrimage de la charge, à l'actualisation des NSVAC, à l'amélioration des cabines avec couchette, etc.
3. Étudier l'optimalisation de l'efficacité et de la performance de freinage par l'emploi de systèmes de freinage antiblocage, de composants compatibles, de freins avant, etc.
4. Étudier des caractéristiques qui optimalisent les facteurs ergonomiques et de sécurité routière comme la visibilité, l'identification des commandes, la réduction du bruit, la douceur de roulement, l'accès à la cabine, la «conspicuité», la réduction des projections, etc.

8.12.2 Dynamique des véhicules articulés

1. Déterminer les critères de conception dimensionnels qui permettront aux camions porteurs, ensembles routiers et unités motorisés à deux essieux directeurs de satisfaire les normes de performance de l'Association des routes et transports du Canada et du CCATM en ce qui a trait à la stabilité, à la pilotabilité et aux caractéristiques de déport des véhicules commerciaux lourds.
2. Participer à l'élaboration des critères de performance concernant la stabilité et le comportement dynamique des dispositifs d'attelage des remorques et des semi-remorques.
3. Examiner les mécanismes semi-actifs d'orientation des essieux de remorque permettant d'alléger la tâche du conducteur et de réduire le glissement latéral tout en favorisant un comportement stable lors des changements de trajectoire.
4. Étudier la dynamique de la mise en portefeuille et mettre au point des dispositifs antimise en portefeuille automatiques.
5. Améliorer les techniques d'analyse de la dynamique des véhicules articulés, y compris l'élaboration de systèmes experts visant à faciliter et à simplifier l'analyse elle-même et adapter les logiciels existants aux camions porteurs, aux ensembles camions remorques, aux véhicules à diabolo tracté et à essieu traînard.
6. Acquérir une meilleure compréhension des principes reliés à la dynamique des liquides dans les réservoirs en vue de relever les caractéristiques antiballottement des camions-citernes.

8.12.3 Dynamique de la suspension

1. Promouvoir l'utilisation d'une terminologie et de méthodes d'essai reconnues sur le plan international en vue de déterminer les valeurs paramétriques des systèmes de suspension à essieu unique ou à essieux multiples.

TABLEAU 26

SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES EMBARQUÉS DE L'AVENIR SELON UNE ÉTUDE DE TRW INC.

FONCTIONNEMENT DU VÉHICULE

- Navigation
  - Localisation précise
  - Sécurité – antivol
- Sécurité – localisation du véhicule volé
- Chargement – suivi automatique
- Suivi automatique d'exploitation
- Pesée automatique
  - Détection – charges à l'essieu
  - Surveillance de la cargaison
  - Contrôle de la répartition de la charge
  - Affichage automatique des charges
- Système de communication

AIDES À LA CONDUITE

- Antiblocage des roues
- Détection de la pression des pneus
- Détection des conditions routières
  - Surveillance de l'espacement entre véhicules
  - Régulation de l'espacement entre véhicules
- Contrôle automatique du freinage
  - Direction à commande électronique
  - Guidage automatique
- Direction à assistance électrique
- Réglage des déflecteurs aérodynamiques
  - Régulation de la vitesse du véhicule
- Suspension adaptative
- Manoeuvre coordonnée tracteur-remorque

GESTION DU VÉHICULE

- Régime du moteur
- Paramètres du moteur
- Boîte de vitesses
- Essieux
- Transmission intégrée
- Prise de force
- Protection moteur
- Télécommande du moteur

SYSTÈME D'INFORMATION DE BORD

- Affichages numériques complets
- Enregistreurs des paramètres de fonctionnement
- Enregistreurs d'événements (collisions, incidents, etc.)
- Informations sur les services disponibles
- Données d'itinéraire
- Carte électronique sur écran cathodique

SYSTÈME ÉLECTRIQUE

- Passage de 24 V à 48 V
- Liaison de données en série
- Multiplexage

CONFORT ET COMMODITÉ

- Régulation d'ambiance – cabine
- Réglage de l'éclairage
- Réglage du siège
- Détection d'obstacles à l'arrière
  - Attelage
- Réglage des rétroviseurs
- Détection d'obstacles dans l'angle mort

SURVEILLANCE DE LA PERFORMANCE DU CONDUCTEUR

- État physiologique
  - Facultés affaiblies
- Fatigue
- Baisse de vigilance
- Appréciation des performances

* Indique les systèmes les plus susceptibles d'apparaître sur le marché.

2. Déterminer l'influence des paramètres relatifs aux suspensions rnixtes sur la pilotabilité et la stabilité des véhicules dans un contexte canadien.

3. Favoriser la mise au point et l'utilisation de systèmes de suspension de grande stabilité.

8.12.4 Interaction chaussée-suspension

L'étude de l'Association des routes et transports du Canada sur les poids et dimensions des véhicules ayant porté seulement sur l'impact des essieux individuels et groupes d'essieux sur les chaussées et ouvrages d'art, il y aurait lieu d'aborder également l'impact global des véhicules articulés.

8.12.5 Économie d'énergie et carburants de remplacement

1. Entreprendre d'autres recherches fondamentales afin d'être en mesure de développer des huiles moteur et de transmission à caractéristiques tribologiques nouvelles ou améliorées, d'optimiser l'efficacité énergétique des poids lourds, l'emploi de carburants de remplacement et l'analyse des carburants et des additifs.

2. Réduire au minimum la traînée aérodynamique, la résistance au roulement et le glissement latéral.

3. Réduire au minimum les émissions polluantes.

8.12.6 Systèmes électroniques embarqués

Intégrer et expérimenter le plus grand nombre possible d'équipements électroniques embarqués, en mettant l'accent sur ceux qui sont le plus susceptibles de faire leur apparition sur le marché au cours des cinq prochaines années.

8.12.7 Étude de faisabilité sur l'intégration des techniques avancées en transport routier

Vu le grand nombre de facteurs de sécurité et de productivité à étudier, y compris ceux liés au transport des ressources énergétiques et des matières dangereuses, il peut être avantageux de se pencher sur la faisabilité d'un véhicule de conception avancée qui incorporerait le plus possible de technologies de pointe dans chacun des secteurs précités. À cette étude de faisabilité pourrait se greffer un programme rationnel visant à favoriser l'adoption des technologies nouvelles par l'industrie canadienne du transport routier, à regrouper tous les chercheurs en transport routier autour d'un seul projet d'envergure nationale, à aider les concepteurs et constructeurs canadiens à se familiariser avec les plus récentes technologies (leur permettant ainsi d'accéder aux marchés internationaux), et à présenter à l'industrie les applications possibles des nouveaux matériels électroniques. L'idée est d'aborder toutes les technologies susceptibles de faire avancer les principaux axes de recherche et de développement identifiés dans le présent document.

8.12.8 Productivité et véhicules spécialisés

1. Dans un contexte de concurrence de plus en plus intense entre modes de transport d'une part et pays exportateurs d'autre part, il est essentiel d'améliorer la productivité des véhicules de transport routier. L'axe de recherche et de développement à privilégier à cet égard est la conception et l'exploitation de véhicules spécialisés comme les remorques porte-autos, les transports de meubles et les véhicules de déménagement, les véhicules d'exploitation forestière, les trains routiers multiples et les conteneurs multimodes.

2. Améliorer la performance des véhicules lourds sur les surfaces non revêtues et à revêtement mince (par exemple améliorer la puissance au crochet des tracteurs de l'industrie forestière).

9. INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES

À l'heure actuelle, les dépenses fédérales au chapitre de la construction et de l'entretien des infrastructures routières s'élèvent à 225 millions de dollars par an. Et aux termes des ententes déjà conclues, le gouvernement fédéral participera, au cours des quinze prochaines années, au financement des projets provinciaux de construction routière à hauteur de 1,233 milliard de dollars. Le gouvernement fédéral devient ainsi l'un des principaux bailleurs de fonds routiers au Canada, dépensant à lui seul plus que la somme des dépenses routières annuelles combinées de six des dix provinces canadiennes. On pense cependant qu'il sera possible de réduire considérablement les dépenses courantes d'entretien routier par la mise au point de technologies spécifiques.

Le gouvernement fédéral a l'entière responsabilité des ponts internationaux, des ponts interprovinciaux, des routes franchissant les parcs nationaux, de la partie de l'autoroute de l'Alaska qui traverse la Colombie-Britannique, des ponts et chaussées à l'intérieur de la région relevant de la Commission de la capitale nationale, au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest ainsi que d'un certain nombre d'ouvrages d'art construits en vertu d'ententes avec des provinces ou des régions. Le gouvernement fédéral a la responsabilité de l'entretien et de l'exploitation de certaines routes, qu'il partage avec les provinces en vertu d'ententes fédérales-provinciales de coopération, d'ententes de développement économique et régional (EDER) et du programme de réfection de la route de Yellowhead, par exemple. Enfin, et pour la prochaine décennie, le gouvernement fédéral sera probablement appelé à participer dans une grande mesure à la reconstruction de la Transcanadienne dans les provinces de l'Est, et notamment à Terre-Neuve.

Si les prévisions de dépenses de 500 millions de dollars par an se vérifiaient, le gouvernement fédéral deviendrait alors la principale source de financement dans le domaine routier, mis à part peut-être l'Ontario. Auquel cas, le total déboursé dépasserait la somme des dépenses réunies de six des dix provinces. Il s'ensuit que Transports Canada devra faire montre de circonspection et assortir ses objectifs d'acquisition et de financement de critères de sécurité et d'entretien destinés à alléger ses obligations financières dans le temps et, en même temps, veiller à ce que les découvertes techniques dans le domaine de la construction et de la maintenance routières soient mises en oeuvre.

Tant le Strategic Highway Research Program (SHRP) que le Programme stratégique de recherche routière du Canada (C-SHRP), auxquels Transports Canada participe, s'intéressent à la réfection et à l'entretien du réseau routier. Mais ces deux programmes n'interviennent pas au niveau de l'influence des normes de conception sur la sécurité, ni se préoccupent des liens entre les accélérations verticales des véhicules et l'endommagement des ponts et chaussées. L'évolution vers des véhicules commerciaux de plus en plus gros et lourds et vers des véhicules de tourisme de plus en plus petits et légers porte à croire que les normes des années 1950 et 1960 en matière de caractéristiques géométriques, de signalisation et de protection routières sont maintenant dépassées. L'étude de l'ARTC/CCATM sur les poids et dimensions des véhicules de transport routier a également montré que le comportement caractéristique des véhicules articulés ralentissant dans un virage (déport des remorques), et qui a servi d'assise au dimensionnement des gabarits et à la formulation des normes de conception en vigueur aujourd'hui, n'est plus valable, notamment en circulation autoroutière et pour ce qui est des courbes de raccordement, et que d'importants écarts sont constatés dans la réponse dynamique selon le type de suspension utilisé. On sait déjà, grâce aux travaux

menés par le Transportation Research Institute du Michigan, que certaines courbes de raccordement du réseau routier inter-États des États-Unis sont dangereuses à cause d'un vice de conception.

Accélérations verticales et transversales de la suspension

Les travaux menés par le Conseil national de recherches dans le cadre de l'étude de l'ARTC sur les poids et dimensions des véhicules de transport routier ont mis en évidence l'étendue des accélérations verticales dues au débattement de la suspension et dont la chaussée doit subir le contrecoup. Une hypothèse a été avancée, selon laquelle l'amplitude des accélérations verticales pourrait être atténuée par une connaissance approfondie des caractéristiques fondamentales des diverses suspensions à essieux simples ou multiples pour véhicules lourds. menant à une prolongation de la durée de vie des chaussées. De même, une meilleure répartition des charges entre les essieux dans le cas d'une suspension à essieux multiples, et la maîtrise du roulis et du glissement latéral permettront d'obtenir le même résultat tout en réduisant l'amplitude des contraintes sur les chaussées.

Construction, maintenance et réfection routières

Le revêtement routier le plus répandu au Canada est le bitume qui est le résidu de la distillation des pétroles bruts ou des produits de traitement de ce résidu. À mesure que le procédé de distillation s'affine, la quantité et la qualité des résidus bitumineux s'amenuisent. Déjà, des programmes de récupération permettent d'utiliser au mieux les ressources actuelles et il importe que la recherche sur des produits pouvant se substituer aux bitumes devra trouver un aboutissement avant la prochaine crise pétrolière. Deux sociétés pétrolières ont pu mettre au point un revêtement à base de polymères dont on vante le comportement aux extrêmes de température mais qui reste encore très cher.

Par ailleurs, le matériau d'emprunt granulaire entrant dans la structure des chaussées ne se trouve pas en abondance dans certaines régions, de sorte qu'il faudra trouver des matériaux de substitution qui, non seulement pourront suppléer aux matériaux existants, mais aussi contribuer à réduire les coûts de construction routière. L'entretien du réseau routier au fur et à mesure que celui-ci prend de l'âge peut conduire, s'il est mal fait, à des résultats contraires aux résultats escomptés. Exemple : certaines distances de visibilité critiques peuvent être occultées par la végétation ou l'urbanisation; les qualités optiques des signalisations routières peuvent tomber au-dessous des seuils minimums; les signaux de régulation de la circulation peuvent être cachés ou rendus incompréhensibles par un nouveau dispositif mal placé; une succession de couches de roulement peut avoir des résultats inattendus comme de réduire les dégagements verticaux au-dessus de la chaussée ou la hauteur de sécurité prévue pour les glissières latérales. La reconstruction du réseau routier fournit l'occasion de réétudier les routes du point de vue de la sécurité, et d'y rehausser celle-ci par des interventions opportunes.

Localisation des lieux d'accident

On connaît mieux depuis quelque temps le rapport qui existe entre géométrie routière et le comportement dynamique d'un véhicule. Or, il existe encore de nombreux endroits où les accidents routiers sont fréquents mais que les procédés d'échantillonnage statistique ne réussissent pas à mettre en évidence, peut-être parce que les constats de police ne repèrent pas avec suffisamment de précision ces «points noirs». Pour remédier à cette lacune, il suffirait de placer des balises latérales facilitant le repérage de ces endroits.

Mobilier routier

Le mobilier routier, glissières, portiques de signalisation et lampadaires, conçu pour atténuer les conséquences d'un accident, par exemple, collision par un véhicule désemparé, l'a été

en fonction des véhicules en circulation avant la première crise pétrolière. Or, les voitures modernes qui sont souvent à traction avant et de construction monocoque sont maintenant plus légères que les anciennes à traction arrière et de construction à cadre périmétrique, et elles présentent des caractéristiques de résistance aux collisions très différentes. Entre-temps, l'essor du transport routier ayant attiré sur les routes des véhicules commerciaux de plus en plus lourds et en nombre croissant, il s'ensuit que les normes de protection de ce mobilier contre les collisions se trouvent maintenant dépassées.

Projections d'eau

Le public réclame maintenant que les véhicules commerciaux provoquent moins de projections d'eau par temps de pluie. D'importants travaux ont été menés dans ce sens. Mais on sait maintenant que la texture de la couche de roulement a un rôle à jouer pour ce qui est non seulement des projections d'eau, mais aussi de la stabilité dynamique des véhicules, de leur pilotabilité et de la visibilité de nuit des marquages, par temps de pluie.

9.1 CRÉNEAUX DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT

La recherche sur les interactions véhicules-infrastructure ainsi que sur la conception de routes doit se faire avec la coopération des provinces.

9.1.1 Dynamique des suspensions et des chargements

De concert avec les chercheurs des autres pays, il y aurait lieu d'étudier les possibilités offertes par une norme intégrant les considérations propres à la conception des suspensions et des chaussées.

1. Recherche fondamentale sur une suspension à comportement non-linéaire et à répartition des charges améliorée.
2. Corrélation des paramètres de suspension, de durée de vie des chaussées et de stabilité dynamique.
3. Corrélation des paramètres d'uni de la route, d'élasticité de la suspension et de pilotabilité des véhicules.
4. Corrélation des paramètres de conception des chaussées et de tenue de route dans un contexte canadien.
5. Évaluation économique permettant d'arbitrer entre la qualité de la chaussée et les impératifs de confort de roulement et tenue de route.

9.1.2 Réduction de l'agressivité à l'égard des chaussées

1. Suspensions permettant une meilleure répartition des charges, comprenant celles dites «intelligentes» qui s'adaptent à des conditions de marche variables.
2. Réduction des effets négatifs des essieux centraux ou traînards sur les chaussées, notamment l'orniérage.
3. Réduction des efforts transversaux des trains roulants tridem.
4. Mise au point de techniques permettant de caractériser et de coter les suspensions en fonction de leur aptitude à supporter les charges prévues.
5. Mise au point de configurations d'essieux apportant une meilleure répartition des charges, réduisant l'usure des chaussées et rendant les véhicules plus stables.

9.1.3 Matériaux de substitution pour ponts et chaussées

1. Mélanges bitumineux menant à des économies d'énergie.
2. Mélanges asphaltiques à base de matériaux de substitution.
3. Matériaux de substitution pour ponts et chaussées (granulats et éléments de charpente).
4. Matériaux de substitution pour ouvrages d'art résistant à la corrosion et aux intempéries.
5. Technologies de pointe pour combattre la corrosion des ouvrages d'art.

9.1.4 Programmes SHRP et C-SHRP

Continuer d'appuyer financièrement les programmes SHRP et C-SHRP.

9.1.5 Géométrie des routes

Revoir et au besoin moderniser les spécifications concernant la géométrie des routes, pour les rendre compatibles avec les nouvelles familles de véhicules commerciaux lourds. Veiller à ce que tous les projets de construction et de réfection routières financés par le gouvernement fédéral adoptent les normes révisées.

9.1.6 Localisation des lieux d'accidents

Élaborer une directive nationale en matière de localisation des lieux d'accidents et veiller à ce que tous les projets de construction routière financés par l'État adoptent la nouvelle directive.

9.1.7 Spécifications concernant le mobilier routier

Réviser et, au besoin, moderniser les spécifications relatives au mobilier routier, pour les rendre compatibles avec les voitures de tourisme modernes à traction avant qui sont plus légères, et avec les nouvelles familles de véhicules commerciaux lourds.

9.1.8 Projections d'eau

Revoir les différents types de revêtement routier pour déterminer leur rôle dans les projections d'eau et pour atténuer celles-ci sans toucher aux autres caractéristiques désirables.

9.1.9 Manuel d'entretien du mobilier routier

Publier un manuel d'entretien du mobilier routier applicable à toutes les routes financées par l'État.

10. SURVEILLANCE ET CONTRÔLE ROUTIERS

Les gouvernements provinciaux et territoriaux exploitent environ 150 postes de pesage fixes, 150 postes et 50 bascules de pesage dynamique (BPD) auxquels sont affectés quelque 900 employés et un budget annuel global d'à peu près 300 millions de dollars. Certains postes de pesage fixes peuvent n'être ouverts que quelques heures seulement dans l'année alors qu'à l'autre extrême il y en a qui fonctionnent jusqu'à vingt-quatre heures par jour, sept jours par semaine.

Dans la plupart des provinces et territoires, les employés affectés à ces postes ne font pas que peser des camions. Dans de nombreuses installations, aussi appelées postes d'inspection des camions, ils contrôlent les permis d'exploitation, les certificats d'immatriculation, les certificats d'assurance, les taxes sur le carburant et les taxes de vente, les autorisations de transport, les permis de conduire, les certificats d'inspection, l'état mécanique des véhicules, l'affichage concernant les marchandises dangereuses, les certificats de formation des conducteurs, les permis d'exploitation spéciaux et les dimensions des véhicules. Lors de l'entrée en vigueur du Code canadien de sécurité pour les transporteurs routiers, les employés de ces installations commenceront à contrôler les heures de service des conducteurs également.

Les postes de pesage offrent bien souvent un service essentiel aux entreprises qui exploitent des véhicules utilitaires, particulièrement aux postes transfrontaliers. À noter qu'un transporteur doit obtenir les permis et les certificats d'immatriculation pertinents de chaque province, territoire ou État où il entend mener ses activités. C'est à ces postes de pesage que les administrations délivrent les divers certificats d'immatriculation et permis et autorisations d'exploitation temporaires aux transporteurs qui s'y présentent à titre exceptionnel. Comme les activités de l'industrie du transport commercial se déroulent à toute heure du jour ou de la nuit, les postes de pesage qui offrent les services susmentionnés doivent être prêts à les accueillir en tout temps.

La plupart des infractions aux règlements provinciaux donnent lieu à des actions au civil intentées contre le propriétaire, l'entreprise exploitante ou le conducteur du véhicule, mais comme nombre de ces accusations sont contestées en cour, le peseur doit être en mesure de prouver en cour qu'il y a eu infraction. Les éléments constitutifs des infractions varient d'une province à l'autre, selon les textes législatifs applicables ce qui nuit grandement aux tentatives d'uniformisation des méthodes utilisées en poursuite ou en défense. Il existe toutefois, certains points pouvant faire l'objet de mesures de portée nationale. Par exemple, il convient d'instaurer, sans égard à la Loi fédérale sur les poids et mesures, une norme nationale sur les capteurs de charge à l'essieu. Il faudrait également élaborer un guide sur la façon de poursuivre avec succès dans les cas d'infractions à responsabilité stricte.

Une étude menée par la province de la Saskatchewan en 1985 (21) a fait ressortir la relation qui existe entre la rigueur avec laquelle on applique les règlements et le nombre d'infractions commises. L'étude a montré qu'en faisant preuve d'une certaine souplesse dans l'application des règlements, on pouvait en arriver à des résultats passablement élevés sur le plan de leur observation. Elle a également montré que l'application la plus stricte possible des règlements ne se traduisait pas nécessairement par le respect total de ces règlements.

Comme, à l'heure actuelle, de nombreuses tâches sont attribuées aux postes d'inspection, il est probable qu'une ou plusieurs d'entre elles deviennent prioritaires par rapport aux autres. Par exemple, dans une installation ne comptant qu'un employé, celui-ci ne pourra pas refuser

de s'occuper du conducteur qui se présente au comptoir en vue de recevoir un permis parce qu'il doit surveiller les véhicules passant le tablier de la bascule. Par conséquent, il importe de mettre au point des méthodes et du matériel permettant d'identifier automatiquement les véhicules en infraction tout en procurant au peseur une preuve suffisante de l'infraction ainsi que les renseignements appropriés pour délivrer les pièces ou permis demandés.

10.1 CRÉNEAUX DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT

Il y aurait lieu d'exploiter les axes de R&D technologiques permettant de rehausser la précision et l'efficacité des contrôles routiers en application des règlements nationaux.

10.1.1 Norme nationale sur les postes de pesage routiers

Mettre au point, indépendamment de la Loi fédérale sur les poids et mesures, une norme nationale sur le pesage statique (charge à l'essieu), le pesage à bord et le pesage dynamique.

10.1.2 Identification automatique des véhicules lourds et contrôle automatique des registres provinciaux

Élaborer un système visant à intégrer l'identification automatique des véhicules lourds et le contrôle des registres provinciaux (certificats d'immatriculation, permis de conduire, taxes de vente et taxes sur le carburant, autorisations d'exploitation, certificats d'inspection et d'assurances, informations tirées du Code canadien de sécurité (CCS) et permis d'exploitation spéciaux) de façon à signaler au peseur les infractions qui ont été commises.

10.1.3 Système de pesage embarqué

Mettre au point un système de pesage embarqué permettant aux transporteurs de maximiser leur charge utile tout en respectant les limites réglementaires.

10.1.4 Pesage dynamique

Améliorer les techniques de pesage dynamique afin d'en réduire les coûts et d'en accroître la précision ainsi que la fiabilité, tout en augmentant la vitesse de circulation des véhicules pour ne pas retarder le trafic, et automatiser davantage ces techniques dans le but de réduire les coûts en personnel.

11. TECHNIQUES D'EXPLOITATION

11.1 COMPÉTENCE DU CONDUCTEUR

Les spécialistes de la sécurité routière s'entendent généralement pour dire qu'environ 5 à 10 p. 100 de tous les accidents de la route sont directement attribuables à un vice de conception du véhicule ou à un défaut mécanique et que la mauvaise conception du réseau routier combinée à un entretien inapproprié serait à l'origine d'un autre 10 p. 100 de ces accidents. Tous les autres accidents, sauf un très faible pourcentage, doivent par conséquent être attribués aux erreurs commises par les conducteurs. Cette réalité est généralement reconnue aux États-Unis et au Canada, où l'on prend actuellement d'importantes initiatives en vue de réduire le nombre d'accidents résultant d'une erreur de la part du conducteur.

Selon les dispositions de la Commercial Motor Vehicle Safety Act adoptée aux États-Unis en 1986, les conducteurs de véhicules utilitaires ne peuvent détenir qu'un seul permis et doivent subir pour l'obtenir une épreuve sur route dans un véhicule correspondant à la catégorie de permis demandé. En outre, les États sont tenus de transmettre toute information sur les infractions commises par un conducteur à l'État ayant délivré le permis, lequel doit tenir à jour un registre de ces infractions. En vertu de cette loi, les conducteurs sont également obligés de signaler toute infraction à leur employeur. Cette réglementation a pour but d'assurer que les conducteurs de véhicules utilitaires possèdent les compétences voulues pour exercer leur métier. Elle permet aussi de repérer les conducteurs dont le dossier de conduite laisse à désirer et justifie de leur interdire de prendre le volant.

Au Canada, il existe depuis des dizaines d'années des réglementations provinciales non harmonisées concernant la délivrance d'un permis unique, les qualifications des conducteurs, les épreuves à leur faire subir et la tenue des registres d'infractions. Cependant, il a fallu attendre l'entrée en vigueur de la Loi de 1988 sur les transports routiers et, en particulier, du Code canadien de sécurité pour que démarre vraiment l'élaboration d'une norme nationale sur les conducteurs de véhicules utilitaires et que soient imposées à l'industrie du transport et aux diverses administrations des exigences uniformes partout au Canada. Le Code canadien de sécurité porte précisément sur la classification des permis de conduire, la formation et les épreuves de conduite, les registres d'infractions et l'échange de ces dossiers entre administrations compétentes ainsi que sur les heures de services des conducteurs. Toutefois, il reste beaucoup à faire sur le plan de l'incidence des facteurs ergonomiques précis sur la sécurité routière. De toute évidence, il est essentiel de mettre au point des techniques de formation et de contrôle adaptées aux compétences recherchées. Des technologies favorisant la transmission d'informations sur les conducteurs entre administrations doivent également être définies et élaborées.

11.2 EXPLOITATION DES VÉHICULES ET GESTION DES PARCS

Les répartiteurs ou régulateurs donnent des instructions détaillées sur le trajet à parcourir, soit avant le début d'un voyage, soit en cours de route. Dans le premier cas, ils ont accès à des logiciels d'optimisation des trajets en fonction de facteurs tels que l'arrivée souhaitée, la circulation aux heures de pointe et les détours prévus. Dans le cas d'instructions à donner en cours de route, ils ne peuvent pas encore compter sur les techniques de repérage actif pour en arriver à l'établissement automatisé des trajets à parcourir, celles-ci n'étant pas encore suffisamment répandues. Pour pouvoir donner des instructions en route, il faut que le répartiteur puisse communiquer avec le conducteur pour lui demander ses coordonnées.

Lorsqu'il connaît la position de tous les véhicules du parc, le répartiteur est en mesure d'attribuer à chacun sa prochaine destination. Si on pouvait localiser chaque véhicule d'un parc grâce à une liaison passive entre le véhicule et un centre de régulation informatisé, il serait possible de modifier grâce à un système expert, l'itinéraire ou l'horaire de manière à accroître le plus possible la productivité de ce parc. De même, cette technique de repérage passif des véhicules pourra servir à repérer les cargaisons, dans l'option de la généralisation des techniques de production à flux tendus.

La technique de repérage passif a bien d'autres applications, surtout dans le domaine de la planification routière, du transport de marchandises dangereuses, des interventions en cas d'urgence, de la sécurité automobile et du guidage routier.

11.3 CRÉNEAUX DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT

La recherche sur les technologies de pointe destinées à améliorer l'exploitation du transport routier ainsi que la recherche sur les facteurs ergonomiques connexes revêtent une importance capitale. Elles contribueront à accroître la sécurité et la productivité de l'industrie canadienne du transport et lui permettront d'intégrer au fur et à mesure les technologies nouvelles. Parmi les axes de recherche et de développement préconisés, on compte les suivants :

11.3.1 Comportement et limites des conducteurs

1. Approfondir les réactions des conducteurs face à certaines perceptions et certains stimuli extérieurs et définir les limites de ces derniers.

2. Étudier l'aménagement de la cabine de conduite et les caractéristiques ergonomiques en fonction du rendement et de la fatigue du conducteur et déterminer quelles seront les répercussions des nouvelles technologies intégrées à la cabine, notamment les téléphones cellulaires, les écrans cathodiques et les systèmes de guidage routier.

11.3.2 Ergonomie et facteurs humains

1. Améliorer les caractéristiques ergonomiques des véhicules afin de réduire la fatigue du conducteur et d'augmenter son degré d'attention à ce qui se passe autour de son véhicule.

11.3.3 Formation et évaluation des conducteurs

1. Mettre au point des techniques de formation favorisant l'acquisition de compétences de base uniformes en regard du Code canadien de sécurité.

2. Mettre au point des simulateurs interactifs de formation pour les conducteurs de poids lourds qui seront utilisés également pour la délivrance des permis et la recherche fondamentale sur le comportement des conducteurs et les limites de rendement.

3. Réaliser des matériels de formation portant sur la dynamique des poids lourds, par exemple la stabilité, la conduite de diverses configurations d'ensembles routiers et l'utilisation des circuits de freinage des véhicules lourds.

11.3.4 Systèmes de surveillance de la santé et de la condition physique des conducteurs

1. Mettre au point des systèmes de surveillance et de contrôle pour le comptage automatique des heures de service et le suivi de la condition physique des conducteurs, en vue de les aider à prendre les meilleures décisions possibles.

2. Mettre au point des dispositifs d'avertissement efficaces en cas de perte de vigilance de la part des conducteurs.

11.3.5 Aides à la conduite

1. Mettre au point des systèmes avertissant le conducteur de situations potentiellement dangereuses, par exemple déplacement du centre de gravité de la remorque, oscillations exagérées ou risques de renversement.

11.3.6 Transport des marchandises dangereuses

1. Améliorer l'efficacité des techniques d'essais non destructifs.
2. Trouver de nouvelles applications aux systèmes experts dans le domaine des interventions rapides en cas d'urgence, par exemple les systèmes experts d'organisation des secours à l'étude et ceux sur l'interprétation des règlements sur les marchandises dangereuses.
3. Améliorer les systèmes de communication existants, notamment les appareils de communication installés le long des routes, afin d'accroître la rapidité et la sécurité des interventions d'urgence.
4. Mettre au point des technologies électroniques fiables d'identification des produits transportés, en vue d'intervenir efficacement dans toutes sortes de conditions.
5. Élaborer des technologies de protection plus efficaces, y compris de nouveaux matériaux de conditionnement plus sûrs, des systèmes de protection des citernes en cas d'accident, des raccords et soupapes de sûreté plus performants.

11.3.7 Gestion des parcs et du trafic routier

Examiner les technologies de communication et informatiques qui peuvent trouver des applications en gestion des parcs. Voir la liste ci-dessous et le tableau 27, plus détaillé.

1. Repérage des véhicules et du fret.
2. Guidage routier embarqué.
3. Sécurité des véhicules, du fret et des occupants.
4. Productivité des conducteurs.
5. Services ambulanciers et d'incendie.

11.3.8 Systèmes d'information routière et utilisation maximale des systèmes de gestion d'autoroutes dans les principaux centres de transport

Examiner les technologies de communication et informatiques susceptibles de trouver des applications en information routière. Voir la liste ci-dessous et le tableau 28, plus détaillé.

1. Carte routière.
2. Règles de la circulation.
3. Système de guidage embarqué.
4. Intervention d'urgence.
5. Messages d'intérêt public.
6. Informations locales.

TABLEAU 27

APPLICATIONS ÉVENTUELLES DES TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION ET INFORMATIQUES À LA GESTION DES PARCS

1. **REPÉRAGE DES VÉHICULES ET DU FRET**
   a. Affichage, au centre de régulation, de la position des véhicules et des chargements (services postaux et de messagerie, véhicules des autorités administratives, véhicules articulés, etc.).
   b. Transmission des instructions d'affectation et de réaffectation (fret, taxi, services d'urgence).
   c. Contrôle des horaires, des itinéraires et des normes de sécurité (intervention du centre de régulation).
   d. Suivi des coefficients de charge et exploitation des panneaux de destination et d'information.
   e. Surveillance des véhicules de police, d'incendie, ambulanciers et publics (pour augmenter la rapidité d'intervention et la sécurité des personnes à bord).
2. **GUIDAGE ROUTIER EMBARQUÉ**
   a. Atlas routier pour transporteurs et itinéraires interurbains (y compris postes de péage).
   b. Accès aux parcs industriels (annonce de l'arrivée des trains).
   c. Affichage des dimensions et poids limites, selon les routes, les ponts et les tunnels.
   d. Règlements municipaux concernant les itinéraires imposés aux véhicules utilitaires, les jours et les heures où il leur est permis de circuler.
   e. Itinéraires ouverts aux véhicules lourds spécialisés et aux véhicules transportant des marchandises dangereuses.
   f. Avertissements relatifs aux caractéristiques géométriques de la route, (vitesse maximale recommandée dans les bretelles, etc.).
   g. Veilles météorologiques (vent, verglas, poudrerie, etc.).
   h. Communication au départ ou avant d'entrer sur une autoroute du temps que devrait prendre le trajet envisagé.
3. **SÉCURITÉ DES VÉHICULES, DU FRET ET DES OCCUPANTS**
   a. Système automatisé d'intervention d'urgence en cas de problèmes liés aux véhicules (vol d'un véhicule stationné).
   b. Appels d'urgence (passagers turbulents, vols), demande d'aide pour véhicule en panne, etc.
   c. Gestion de convoi de véhicules utilitaires et particuliers.
   d. Dispositif de garde électronique.
4. **PRODUCTIVITÉ DES CONDUCTEURS**
   a. Instructions données sur écran et par système audio.
   b. Suivi :
      - Habitudes de conduite : économie de carburant, espacement des véhicules, risques.
      - Indications routières (base de données cartographiques et panneaux).
5. **SERVICES AMBULANCIERS ET D'INCENDIE**
   a. Système de référence sur les produits chimiques dangereux par catégorie et code d'identification.
   b. Information sur l'aménagement et le contenu d'un immeuble (transmission des plans d'étage et de l'emplacement du matériel) en cas d'urgence.
   c. Information sur l'emplacement des services municipaux en cas d'urgence.
   d. Communication avec les équipes dépêchées sur les lieux d'un incident depuis un centre de commande.

TABLEAU 28

APPLICATIONS ÉVENTUELLES DES TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION ET INFORMATIQUES EN INFORMATION ROUTIÈRE

1. CARTE ROUTIÈRE
   a. Atlas routier général :
      - réseau routier;
      - principales attractions (choix des catégories par l'utilisateur).
   b. Nom, numéro et section de route.
   c. Type d'installation (accès limité, péage, etc.) et de terrain (pente).
   d. Adresses (chiffres pairs et impairs et emplacement précis).
2. RÈGLES DE LA CIRCULATION
   a. Limites de vitesse, interdiction de stationner ou de tourner.
   b. Poids maximal, routes désignées (pour camions et transport des marchandises dangereuses).
   c. Enlèvement de la neige (interdiction de stationner), activités spéciales.
3. GUIDAGE ROUTIER EMBARQUÉ
   a. État de la circulation, etc.
   b. Guide de sorties du centre-ville (pour trouver à partir de n'importe quel point les bretelles d'accès à l'autoroute).
   c. Réception des messages d'information routière radiodiffusés, etc., et mises à jour des itinéraires recommandés.
   d. Calcul des déplacements (comparaisons prévisions-réalité).
   e. Information à jour sur la circulation (réception, stockage et affichage des signaux émis par le centre de régulation).
4. INTERVENTION D'URGENCE
   a. Réception de bulletins spéciaux et stockage pour consultation ultérieure (déversement de produits chimiques, accidents nucléaires, etc.).
   b. Missions de recherche et de sauvetage en cas de sinistres et autres (guidage vers les lieux du sinistre).
   c. Appels d'urgence sur radio BP (pour soins médicaux, assistance mécanique ou alerte en cas de crime).
5. MESSAGES D'INTÉRET PUBLIC
   a. État des routes.
   b. Circulation et accidents (routes fermées pour construction et entretien, enlèvement des ordures, urgences).
   c. Veilles météorologiques générales (tempêtes, inondations, etc.).
   d. Activités spéciales (description, emplacement, heures et stationnement).
   e. Transport en commun (carte des parcours, horaire des autobus, trajets et arrêts), parc de dissuasion (emplacement du parc de stationnement, places libres, coûts).
   f. Gares - voyageurs ou marchandises (accès, circulation, stationnement), locaux du transporteur, arrivées et départs.
   g. Informations sur les postes de douane (règlements, files d'attente, etc.).
   h. Panneaux mobiles (programme de prévention de la conduite en état d'ébriété, etc.)
6. INFORMATIONS LOCALES
   a. Utilisations des sols le long de la route (zonage) et informations sur le quartier longé.
   b. Stations-service, repas et logement, aires de repos et de pique-nique, parcs, panneaux d'affichage électronique (activités communautaires, etc.).
   c. Pages jaunes, selon le type de commerce et la catégorie de produits (Telefind).
   d. Liste des détaillants de certains produits à l'intention des distributeurs.
   e. Registres par sujet et catalogues d'entreprises.
   f. Vidéotex et téléguidage mobile.
   g. Configuration des centres commerciaux (aménagement et emplacement des commerces selon leur type).
   h. Consultation à bord de la publicité électronique (panneaux à cristaux liquides donnant les prix spéciaux, etc.).
   i. Radio immobilière (feuilles de données sur les propriétés, plans d'étage).

11.3.9 Bureau mobile

Examiner les technologies de communication et informatiques applicables dans le contexte des bureaux mobiles. Voir la liste ci-dessous et le tableau 29, plus détaillé.

1. Traitement de textes et calcul.
2. Communications.
3. Gestion du fret.
4. Commande des appareils au domicile.

TABLEAU 29

APPLICATIONS ÉVENTUELLES DES TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION ET INFORMATIQUES — BUREAUX MOBILES

1. **TRAITEMENT DE TEXTES ET CALCUL**
   a. Postes de travail mobiles (intégrés aux véhicules de covoiturage et de transport semi-collectif).
   b. Traitement de textes et blocs-notes électroniques.
   c. Études (conférences enregistrées, etc.).
   d. Calculatrice (à quatre fonctions, affaires, génie, science).
   e. Registre condensé de produits, selon leur catégorie.
   f. Listes des grossistes et des distributeurs à l'intention des fabricants.
   g. Répertoire des sites industriels (limites géographiques, baux et taux de vacance).
2. **COMMUNICATIONS**
   a. Téléavertisseurs et transmission des messages (entreprises et particuliers).
   b. Composition automatique (commandes-clients).
   c. Messageries.
   d. Transmission et réception par télécopieur (images fixes transmises par photophone).
   e. Bulletins électroniques (infoglobe, cours de la Bourse).
   f. Échange de données informatisées (EDI).
   g. Télémarketing, liste exhaustive de clients (comprenant renseignements personnels, etc.), coordonnées des clients, concessionnaires et fournisseurs (emplacement et code postal), journal, commandes et demandes d'appel de suivi, mémoire de travail (accès pendant les appels téléphoniques).
3. **GESTION DU FRET**
   a. Fiches d'acheminement des marchandises transmises électroniquement (et crayon-lecteur pour le chargement et le déchargement).
   b. Fret :
      - tarifs, taux et règlements;
      - matières dangereuses (base de données, personnes à consulter et marche à suivre en cas d'urgence);
      - système embarqué de contrôle des stocks.
   c. Installations terminales (emplacement, heures d'ouverture, employés, rang dans la file d'attente et temps d'attente).
   d. Opérations douanières :
      - heures, règlements, droits de douane et emplacement des bureaux de douane;
      - système commercial des douanes (SCD), (classification tarifaire);
      - système automatisé d'échange de données des douanes (SAED) (données de déclaration).
   e. Constat d'accident des transporteurs routiers :
      - saisie automatique (données techniques);
      - préparation (entrée manuelle des données).
   f. Registre des dépenses de voyage (kilomètres, temps, attribution du carburant et factures de motel).
   g. Comptabilité (transactions au jour le jour).
4. **COMMANDE DES APPAREILS AU DOMICILE**
   a. Commande électronique des appareils domestiques :
      - électroménagers (mise en marche programmée), système de sécurité, etc.;
      - répondeur (écoute des messages et remise à zéro); etc.
   b. Système à commande vocale.

PARTIE V

OBJECTIF GÉNÉRAL ET SOUS-OBJECTIFS D'UN PROGRAMME DE R&D EN TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES QUE LE CDT POURRAIT PRENDRE EN CHARGE

CONTEXTE

Au cours des 20 prochaines années, les nouvelles technologies appliquées au transport routier de marchandises viendront modifier profondément les matériels, les équipements et les infrastructures que nous connaissons aujourd'hui. Pour rester dans la course aux marchés mondiaux, les entreprises de transport canadiennes devront apprendre à s'adapter et surtout à mieux maîtriser leurs dépenses d'exploitation qui compromettent leur survie. Avec l'entrée en vigueur de l'accord du libre-échange avec les États-Unis, la concurrence entre les deux partenaires commerciaux ne fera que s'aviver, forçant les entreprises canadiennes de transport à rationaliser leur exploitation de manière à pouvoir mener une lutte beaucoup plus efficace. Or, étant donné que le PIB de ce secteur est, encore aujourd'hui, de 40 p. 100 plus élevé au Canada qu'aux États-Unis pour des raisons reliées à la géographie, à l'environnement et à la distribution démographique, force lui sera donc d'innover s'il veut être en mesure de soutenir la concurrence.

L'étude économique menée par le IBI Group Inc. (22) parallèlement à celle de l'ARTC et du CCATM sur les poids et dimensions des véhicules de transport routier a clairement montré les grands avantages pour l'économie canadienne de l'idée d'augmenter la capacité d'emport des véhicules lourds et ensuite d'en augmenter, mais à un degré moindre bien que significatif, la masse totale en charge.

Mais, à mesure que les véhicules augmentent en longueur et en masse sur les routes canadiennes, le public s'interroge avec une inquiétude grandissante sur le danger que ces véhicules peuvent représenter pour lui. En effet, bien que les statistiques sur les accidents aux États-Unis (25) montrent que, pour une même distance parcourue, le taux des accidents des véhicules lourds est la moitié de celui des véhicules de tourisme, le taux de tués, lui, en est près du double. Et même si ce sont presque toujours la ou les personnes qui occupent l'autre véhicule impliqué dans un accident avec un véhicule lourd qui y trouvent la mort ou qui y sont blessées, le métier de conducteur de véhicule lourd reste l'un des plus dangereux.

Une des conséquences directes ou indirectes de l'étude réalisée par l'ARTC/CCATM a été l'éveil d'une prise de conscience concernant les véhicules lourds au Canada et notamment les critères qui président à la conception de tels véhicules et qui influent sur leur stabilité dynamique en fonction des caractéristiques géométriques des voiries, leur agressivité à l'égard des infrastructures routières, leur rentabilité et, donc, leur capacité et leur poids, et l'impact qu'ils ont sur l'utilisation des voiries et sur la circulation dans son ensemble. Une autre conséquence a été de jeter un éclairage scientifique sur le lien qu'il y a entre critères de conception et performances et, plus important encore, sur l'étendue des progrès qui sont réalisables. Grâce à cette étude, nous savons maintenant que le surcoût associé à

l'optimisation des caractéristiques dynamiques des véhicules lourds, loin de miner la rentabilité du transport routier, a pour effet de la renforcer.

Mais, aussi utile que cette étude ait pu être, elle souffre de certaines limitations qui en gênent l'application étendue. D'abord le fait qu'elle se soit concentrée sur seulement quatre des configurations de véhicules lourds les plus répandues et, ensuite, que les solutions qu'elle préconise sont ou bien limitées aux technologies existantes, ou bien fondées sur des données insuffisantes. Si cette étude met en évidence les moyens permettant de donner aux véhicules lourds une plus grande stabilité dynamique, elle, ni aucune autre, ne fournit de précisions sur les configurations les plus souvent impliquées dans des accidents attribuables justement à une instabilité dynamique.

Sécurité et productivité dans le secteur du transport routier ne s'excluent pas mutuellement. Le relèvement de l'une et de l'autre passe nécessairement par des actions concertées et par une approche technologique globale que devront entreprendre d'un commun accord tous les intervenants : gouvernements fédéral et provinciaux, établissements de recherche universitaires et privés, entreprises de transport routier et personnel d'exploitation. C'est d'ailleurs dans un esprit de coopération que le CDT a élaboré et a l'intention de prendre en charge un programme de R&D en transport routier de marchandises dont les grandes lignes sont exposées ci-après.

ÉLABORATION DU PROGRAMME DE R&D

L'élaboration d'un programme de R&D en matière de technologies reliées au transport routier de marchandises a nécessité la prise en compte de certains facteurs, comme le rôle du gouvernement fédéral dans le domaine des transports et le mandat du CDT au sein de Transports Canada. Le tableau 30 dresse la liste des principaux facteurs pris en considération. Il a fallu aussi prendre en compte les secteurs d'intervention du gouvernement fédéral en transport routier; ils sont indiqués au tableau 31. Enfin, il a fallu entreprendre une vaste campagne de concertation avec les autres ministères fédéraux, les gouvernements provinciaux, les associations professionnelles et le secteur privé concerné.

OBJECTIF GÉNÉRAL DU PROGRAMME

Entreprendre et favoriser des programmes coopératifs de recherche, de développement et de démonstration dans le domaine de la sécurité et de la productivité des véhicules routiers lourds, leur impact sur les infrastructures routières, le transport des marchandises dangereuses, l'efficacité énergétique et l'utilisation de carburants de substitution.

SOUS-OBJECTIFS DU PROGRAMME

Les sous-objectifs correspondants proposés sont les suivants :

1. Mettre au point des systèmes et des techniques de collecte de données utiles sur les accidents de véhicules lourds et l'exposition aux risques d'accidents.

2. Favoriser l'évaluation et la diffusion systématiques des découvertes technologiques dans le domaine du transport routier de marchandises.

3. Faire avancer la recherche sur les techniques favorisant la sécurité et la productivité du transport routier de marchandises.

4. Faire progresser les recherches concernant les effets de l'infrastructure routière sur le transport routier de marchandises, et sur la conception des véhicules utilitaires.

TABLEAU 30

OBJECTIFS DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL ET DE TRANSPORTS CANADA DANS LE DOMAINE DES TRANSPORTS, PAR ORDRE DE PRIORITÉ

OBJECTIFS DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL PAR ORDRE DE PRIORITÉ

1. Améliorer la sécurité du réseau national de transport et de la sûreté des transports, notamment des marchandises dangereuses.
2. Favoriser et renforcer le développement économique national et régional.
3. Accroître la productivité et l'efficacité des transports.
4. Réduire la consommation par une utilisation rationnelle des ressources du pays.
5. Favoriser ou entreprendre des actions de R&D efficaces.
6. Encourager le commerce international.
7. Élaborer de nouveaux choix en matière d'investissement.
8. Protéger les investissements consentis dans le domaine des transports.

MANDAT DU CDT

1. Répondre aux besoins du Ministère.
2. Permettre au gouvernement fédéral d'atteindre les objectifs prioritaires.
3. Encourager l'innovation dans le domaine du transport.
4. Rendre cohérentes les actions du Ministère en matière de R&D et celle des autres intervenants.

---

5. Favoriser l'application de techniques nouvelles ou améliorées en vue d'accroître la fiabilité et la rapidité des contrôles routiers au regard de la réglementation nationale afférente.
6. Lancer des recherches sur les techniques avancées de transport routier et d'ergonomie appliquée au transport routier dans le but d'accroître la sécurité et la productivité de ce secteur au Canada et de mettre celui-ci à l'heure des technologies naissantes.

Le tableau 32 donne un aperçu de l'objectif général et des sous-objectifs du programme de R&D du CDT.

CONCLUSION

Les occasions de faire avancer le transport routier de marchandises dangereuses par la recherche et le développement technologiques sont aussi nombreuses que variées. Elles concernent pratiquement toutes les facettes de l'industrie et d'elles dépendront, au bout du compte, la compétitivité de ce secteur par rapport aux autres modes de transport ainsi que la réaction du public à sa présence de plus en plus importante sur le réseau routier de la nation.

Compte tenu des fonds limités que le Centre de développement des transports peut affecter à la R&D en transport routier de marchandises, il va de soi que le CDT accordera la priorité aux travaux allant dans le sens du mandat confié à Transports Canada en matière de transport routier. Par conséquent, il appartient à l'industrie du transport routier en général de faire en sorte que se concrétise le projet global du réseau de transport routier du futur.

TABLEAU 31

SECTEURS D'INTERVENTION DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL EN TRANSPORT ROUTIER

INTERVENTION DIRECTE

1. Réglementation sur la sécurité des véhicules automobiles.
   a. Réglementation des véhicules neufs et de la conception et la fabrication des pneus.
   b. Programmes de rappels obligatoires en cas de défectuosités pouvant représenter un danger.
2. Réglementation sur le transport des marchandises dangereuses.
3. Réglementation sur le transport routier interprovincial.
4. Fonds de R&D de Transports Canada pour le transport routier.
5. Sécurité routière/ferroviaire et programme de protection des passages à niveau.
6. Programmes d'enseignement en matière de sécurité ferroviaire.
7. Construction et entretien des routes appartenant au gouvernement fédéral.
8. Fonds fédéraux aux provinces pour la construction routière.
9. Fonds fédéraux pour la sécurité routière.
10. Ponts pour le franchissement des voies navigables.
11. Circulation routière et infractions au Code criminel dans certaines provinces.

INTERVENTION INDIRECTE

1. Le libre-échange et l'utilisation en commun du réseau routier.
2. Défense nationale et rôle stratégique du réseau routier.
3. Participation au Conseil des ministres des transports.
4. Participation au Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé.

TABLEAU 32

PROGRAMME DE R&D DU CDT EN TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES

OBJECTIF GÉNÉRAL PROPOSÉ

«Entreprendre et favoriser des programmes coopératifs de recherche, de développement et de démonstration dans le domaine de la sécurité et de la productivité des véhicules routiers lourds, leur impact sur les infrastructures routières, le transport des marchandises dangereuses, l'efficacité énergétique et l'utilisation de carburants de substitution.»

SOUS-OBJECTIFS PROPOSÉS

OBJET	R&D
1. Techniques et systèmes pour la collecte de données sur les accidents et l'exposition au risque d'accidents.	À long terme : à l'appui d'objectifs ministériels en réglementation et exploitation.
2. Évaluation et diffusion technologiques.	Exploratoire : cerner les innovations technologiques susceptibles d'améliorer différents aspects des modes de transport.
3. Technologie des véhicules 4. Infrastructures routières. 5. Surveillance et contrôles routiers. 6. Techniques d'exploitation.	Sectorielle : à l'appui des innovations dans le secteur du transport. — Sécurité — Productivité — Énergie — Marchandises dangereuses — Environnement — Exploitation — Performances des conducteurs

ANNEXE A

BIBLIOGRAPHIE

1. *Le camionnage au Canada (1986)*, Statistique Canada, catalogue 53-222.

2. *Plan de dépenses du gouvernement, Partie I, Budget des dépenses 1988-1989.*

3. *Plan de dépenses du gouvernement, Partie I, Budget des dépenses 1987-1988.*

4. *Plan de dépenses, Partie III, Transports Canada, Budget des dépenses 1988-1989.*

5. *Priorités du Ministère 1988*, Transports Canada, TP 6620.

6. *Circulaire du sous-ministre*, Transports Canada, TP 100, 8 février 1988.

7. *Loi nationale sur les transports*, 1987. Chambre des Communes du Canada, S.R.C. 1987, chap. 34.

8. *Loi sur le transport par véhicule à moteur, 1987*. Chambre des Communes du Canada, S.R.C. 1987, chap. 35.

9. *Loi sur la sécurité des véhicules automobiles*. Chambre des Communes du Canada, S.R.C. 1985, chap. M-10.

10. *Loi sur la sécurité des pneus de véhicule automobile*. Chambre des Communes du Canada, S.R.C. 1985, chap. M-11.

11. *Loi sur les normes de consommation de carburant des véhicules automobiles*. Chambre des Communes du Canada, S.R.C. 1985, chap. M-9.

12. *Loi sur le transport des marchandises dangereuses*. Chambre des Communes du Canada, S.R.C. 1985, chap. T-19.

13. *CDT Répertoire des projets*, 9e édition. Centre de développement des transports. TP 1936F, janvier 1987.

14. Irwin, N.A.; Banton, R.A., *Economics of Truck Sizes and Weights in Canada*, ARTC, Ottawa, juillet 1987.

15. Uffen, Robert J., Commissionner, *Report of the Ontario Commission of Truck Safety*, ministère des Transports et des Communications de l'Ontario, avril 1983.

16. *Large Truck Accident Causation*, U.S. Department of Transport, DOT HS 806 300, juillet 1982.

17. Carsten, Oliver; Schultz, Robert; Campbell, Kenneth L., *Rear-End Collisions and Conspicuity*, University of Michigan Transportation Research Institute, mémoire présenté lors du Symposium national sur la sécurité du camionnage organisé par la Motor Vehicle Manufacturer's Association à Washington (DC).

18. *On-Highway Evaluation of Splash and Spray Devices under Cold Weather Operating Conditions*, Transports Canada, TP 4400.

19. *Loi sur le ministère des Transports*. Chambre des Communes du Canada, S.R.C. 1985, chap. T-18.

20. Jones, Trevor O., *Commercial Vehicle Electronics*, SAE, ISBN 0-89883-918-1.

21. Wyatt, Jon J.; Hassan, Masood U., *Some Tentative Findings about the Effect of Level of Enforcement on Compliance with Truck Weight Regulations*. Rapport interne du ministère de la Voirie et des Transports de la Saskatchewan, Regina, 1985.

22. Irwin, Neil; Sims, Lee S., *Economic Issues Relating to the Proposed Changes in Vehicle Weights and Dimensions Regulations for Interprovincial Trucking*, IBI Group Inc., décembre 1987.

23. OCDE, *Symposium sur le rôle des véhicules commerciaux lourds dans les accidents de la route*. Volumes 1, 2 et 3, avril 1987.

24. *Truck Occupant Protection*, U.S. Department of Transport, DOT HS 807 081, décembre 1986.

25. *Heavy Truck Safety Study*, U.S. Department of Transport, DOT HS 807 109, mars 1987.

26. *Loi sur la sécurité ferroviaire*. Chambre des Communes du Canada, S.R.C. 1988, chap. 40.

27. Snelgrove, F.B.; Billing, A.M.; Choi, C., *Performance Evaluation of Several Jackknife Control Devices*, ministère des Transports et des Communications de l'Ontario, mars 1980.

ANNEXE B

PLAN D'ACTION DU CDT POUR 1988-1989

DANS LE DOMAINE DU TRANSPORT ROUTIER

Transport routier B-3

Transports urbains B-9

Transport des personnes âgées et des handicapés B-11

Entente auxiliaire Canada-Québec sur les transports B-15

TRANSPORT ROUTIER

Bien qu'il relève avant tout des provinces, le transport routier n'en constitue pas moins le mode de transport le plus répandu au Canada et aussi le plus vital pour le pays. Le programme de R&D routière du CDT trouve sa justification dans :

- les fonctions de réglementation revenant au gouvernement fédéral dans des domaines comme le transport de marchandises dangereuses;
- les fonctions plus générales lui incombant au titre de la Loi nationale sur les transports (ex. : assurer un réseau de transport routier sûr et efficace);
- la nécessité de résoudre par la R&D certains problèmes du transport routier ayant des répercussions nationales (ex. : sécurité, stabilité et productivité des poids lourds et coût global de l'entretien des routes);
- le besoin de réaliser d'autres objectifs du gouvernement fédéral ressortissant aux économies d'énergie, aux énergies de substitution, à la politique nationale concernant les sciences et la technologie, au développement économique régional, au transport des personnes âgées et des handicapés et au développement industriel.

Essentiellement sélectif, le programme de R&D routière table sur la collaboration avec les provinces et le secteur privé pour forger, en matière de R&D, une politique nationale cohérente pouvant déboucher sur une réduction globale des coûts. Ce programme s'inspire notamment de l'obligation de renforcer la position concurrentielle du transport routier canadien et, par extension, celle de l'industrie canadienne tout entière, dans la perspective du traité de libre-échange avec les États-Unis.

Les actions relatives à la sécurité contenues dans ce programme en accompagnent généralement d'autres qui visent des buts plus tangibles, comme le relèvement de la productivité, afin d'encourager le secteur privé à les adopter et éviter ainsi le recours à la réglementation, seule autre solution possible.

Dans sa politique touchant la R&D, le Ministère souligne l'importance de la P&D exploratoire. Dans cet esprit, la part accordée à celle-ci dans le programme de R&D routière du CDT atteindra environ 20 p. 100, la première année suivant l'adoption de cette politique, pour être portée à 35 p. 100 au cours des trois exercices suivants.

Autres conséquences de cette politique, la provenance des fonds pour le Plan 1988-1989 se trouve quelque peu modifiée par rapport à celle du Plan 1987-1988, comme l'indique la figure 9.

L'organisation même du Plan d'action 1988-1989 diffère par rapport à celle des plans précédents. Ainsi, un important programme d'exploitation expérimentale d'autocars, doté d'un fort budget de 1,333 million de dollars, est décrit séparément, dans la partie consacrée à l'entente Canada-Québec de développement économique régional, page 101. Le programme de R&D routière a, lui aussi, subi de profondes mutations de sorte qu'aucune comparaison avec le programme précédent ne saurait être faite.

1. Infrastructure routière (H100)

Objectif général

Entreprendre un programme de R&D sélective sur l'infrastructure routière qui favorise une politique nationale cohérente, complète les actions lancées par les divers intervenants et concourt à la réalisation des objectifs du gouvernement fédéral dans le domaine des transports et dans d'autres domaines.

Sous-objectifs

1.1 Programme national d'actions coopératives (H110)

Entreprendre, avec les gouvernements provinciaux et l'Association des routes et transports du Canada, un programme de R&D coopérative visant la conception, la construction, l'entretien, la réfection et l'exploitation du réseau routier du Canada et débouchant sur une réduction globale des coûts.

Programmes actuels

Participer au programme stratégique de recherche routière du Canada (C-SHRP).

Mener à terme la recherche sur les problèmes occasionnés par la poudrerie.

1.2 Pesage dynamique, classification des véhicules routiers et matériel d'auscultation des chaussées (H120)

Promouvoir la gestion efficace du transport routier lourd et du réseau routier par la mise au point de dispositifs électroniques pour le mesurage des charges à l'essieu, la classification des véhicules routiers et l'auscultation des chaussées.

Programmes actuels

Terminer la recherche sur la bascule de pesage dynamique rapide et la classification des véhicules routiers.

Achever la recherche sur la bascule de pesage dynamique haute précision.

Entreprendre une évaluation technologique des matériels d'auscultation des chaussées.

2. Véhicules routiers (H200)

Objectif général

Favoriser la réalisation de poids lourds présentant une sécurité, une efficacité et une productivité accrues.

Sous-objectifs

2.1 Transport de marchandises (H210)

Promouvoir la conception et la fabrication de poids lourds (semi-remorques, camions porteurs et véhicules spéciaux) offrant une sécurité, une efficacité et une productivité

accrues, en faisant appel à la conception assistée par ordinateur (CAO), à des matériaux nouveaux et à l'adoption volontaire de mesures de sécurité.

Programmes actuels

Entreprendre une étude sur la faisabilité d'une remorque comportant une suspension améliorée, une carrosserie allégée et un système de mesurage et d'affichage de la charge, pour le transport de la pâte à papier.

Étudier la possibilité de réaliser une semi-remorque de conception avancée présentant des caractéristiques de sécurité novatrices et débouchant sur une productivité accrue.

Poursuivre la mise au point ainsi que l'essai d'un camion-citerne de stabilité dynamique accrue et prévoyant un dispositif pour la visualisation du comportement de la cargaison liquide.

2.2 **Transport de personnes (H220)**

Promouvoir la conception et la réalisation d'autocars offrant une sécurité et une productivité accrues, ainsi qu'une accessibilité et une tenue de route améliorées, en faisant appel à la CAO, à des matériaux nouveaux et à des technologies empruntées à d'autres modes.

Programmes actuels

Poursuivre la mise au point de l'autocar adapté de 45 pieds.

Améliorer la qualité de l'air dans les autocars par la conception de systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation améliorés, en collaboration avec Prévost Car Inc.

Entreprendre le calage et la validation du modèle figurant les suspensions pour autocars, de concert avec Prévost Car Inc.

2.3 **Dynamique des poids lourds (H230)**

Entreprendre des études théoriques et encourager la conception et la réalisation de composants (comme les attelages, les essieux et autres) conférant aux poids lourds une plus grande sécurité et une stabilité améliorée.

Programmes actuels

Entreprendre une étude sur l'utilité et la faisabilité d'un système expert pour analyser la stabilité dynamique des poids lourds. Envisager un programme de R&D à long terme dans ce domaine.

Entreprendre un tour d'horizon technique visant à réaliser un essieu autovireur amélioré de façon à éliminer les essieux relevables dont on se sert uniquement en conditions de marche sous charge.

2.4 **Freinage des poids lourds (H240)**

Étudier des équipements et élaborer des modes opératoires favorisant une meilleure conception, exploitation et maintenance du système de freinage par l'utilisation de matériel et de logiciel informatiques avancés.

Programme actuel

Lancer l'étude d'un système de freinage antiblocage de fabrication canadienne.

2.5 **Suspension active pour poids lourds (H250)**

Promouvoir la conception de suspensions actives pour poids lourds conférant à ceux-ci une plus grande stabilité et une tenue de route améliorée, tout en réduisant la dégradation des chaussées dont ils sont responsables et concourir éventuellement à leur mise au point.

Programme actuel

Envisager un programme de R&D à long terme et lancer une première recherche dans ce domaine.

3. Systèmes (H300)

Objectif général

Promouvoir la mise au point d'équipements et de systèmes susceptibles d'accroître la sécurité, l'efficacité et la productivité des véhicules routiers.

Sous-objectifs

3.1 **Aides à la sécurité des conducteurs (H310)**

Promouvoir la mise au point de dispositifs permettant d'accroître la sécurité des conducteurs.

Programmes actuels

Entreprendre un tour d'horizon technique des systèmes qui avertissent de l'approche de l'angle de basculement, évaluer la possibilité de réaliser un système qui soit efficace et établir le calendrier pour sa mise au point.

Entreprendre un tour d'horizon des simulateurs de conduite, évaluer le besoin d'un tel dispositif, cerner la technologie à mettre en oeuvre, évaluer la possibilité de réaliser un simulateur qui soit efficace et établir le calendrier pour sa mise au point.

3.2 **Électronique pour véhicules routiers (H320)**

Promouvoir la sécurité et la productivité du transport routier en faisant appel à l'électronique automobile et aux systèmes de communications. Exemple : systèmes de localisation, d'identification et de commande, systèmes embarqués de radioguidage et d'acquisition de données.

Programmes actuels

Poursuivre la mise au point d'un système de radiolocalisation cellulaire.

Poursuivre la recherche sur diverses technologies de guidage et sur leurs utilisations possibles dans les transports.

Réaliser un système embarqué robuste d'acquisition des données s'inspirant des nouveaux protocoles de transmission étudiés par l'Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) pour les véhicules routiers.

Réaliser un système électronique fiable de connexion et de multiplexage pour les ensembles routiers.

Évaluer, sur le plan technique, l'impact des systèmes de guidage embarqués sur les systèmes de commande des feux de circulation et sur la réalisation d'autoroutes électroniques.

3.3 Transport des marchandises dangereuses (H330)

Proposer des méthodes, des techniques et des procédures favorisant une plus grande sécurité et une efficacité améliorée dans le transport des marchandises dangereuses.

Programmes actuels

Entreprendre un tour d'horizon technique des diverses méthodes fondées sur l'électronique et permettant de réduire les risques inhérents au transport des marchandises dangereuses : plaques d'immatriculation, carnets de route et documents d'expédition sur support informatique.

Poursuivre l'exploitation expérimentale d'un système expert de régulation.

Poursuivre la mise au point de la méthode de contrôle non destructif (ondes acoustiques) des récipients haute pression et des citernes en plastique renforcé de fibre de verre.

4. Économies d'énergie et énergies de substitution (H400)

Objectif général

Entreprendre un programme de R&D routière permettant de réaliser les objectifs du gouvernement en matière d'économies d'énergie et d'énergies de substitution.

Sous-objectifs

4.1 Gains de consommation en transport routier (H410)

Mettre en évidence les facteurs internes et externes ayant une influence sur la consommation en transport routier, ainsi que les technologies susceptibles d'améliorer la situation.

Programmes actuels

Mettre en évidence la nature des pertes d'énergie dues au frottement à l'intérieur des moteurs et des chaînes cinématiques équipant les poids lourds.

Poursuivre la recherche permettant d'analyser l'effet que certains facteurs (tels : caractéristiques du véhicule, habileté du conducteur, état et géométrie des voiries, conditions environnementales) peuvent avoir les uns sur les autres ainsi que sur la consommation. Étudier un modèle figurant ces facteurs et le valider par des essais appropriés.

Poursuivre la recherche sur un système frigorifique au CO_2 pour le transport des marchandises périssables, évaluer les résultats obtenus et se préparer à lancer soit une exploitation expérimentale soit des recherches complémentaires.

4.2 **Énergies de substitution (H420)**

Mettre en évidence les facteurs internes et externes ayant une influence sur l'utilisation des énergies de substitution en transport routier, ainsi que les technologies y afférentes.

Programme actuel

Poursuivre la recherche sur les mélanges propane-diesel et lancer une R&D sur la pollution par les mélanges méthanol-diesel.

5. Transfert technologique et planification (H500)

Objectif général

Maximiser les retombées de la R&D menée par le CDT dans le domaine du transport routier, par des actions précises visant à rendre plus efficaces les transferts technologiques et la planification de programmes.

Sous-objectifs

5.1 **Colloques et séminaires (H510)**

Favoriser les échanges d'information à l'échelle nationale et internationale en organisant des colloques et des conférences sur la R&D en transport routier.

Programme actuel

Participer à certains colloques et conférences.

5.2 **Planification de programmes (H520)**

Fournir des services d'enquêtes et études techniques à l'appui de la planification et de la mise en oeuvre de nouvelles actions de R&D.

Programmes actuels

Procéder à l'évaluation des techniques actuelles et adapter les programmes de recherche à long terme en conséquence.

Fournir une assistance technique aux programmes de R&D en cours sur le transport routier de personnes et de marchandises.

TRANSPORTS URBAINS

Les transports urbains relèvent avant tout des provinces et des municipalités. Cependant, le gouvernement fédéral est appelé à intervenir dans une certaine mesure, la R&D ainsi que les questions d'économie d'énergie, de sécurité et d'accessibilité ayant une portée nationale. En 1985, Transports Canada a octroyé à l'Association canadienne du transport urbain une subvention annuelle de 64 000 $ pour une période de cinq ans, afin qu'elle coordonne la R&D en transports urbains. En 1988, grâce à la nouvelle politique de Transports Canada sur la R&D, le programme du CDT relatif au domaine urbain sera étoffé dans les secteurs admissibles au financement de la R&D de base. Quant aux actions ayant fait l'objet d'une EDER ou de protocoles d'entente entre le gouvernement fédéral et les provinces, et celles admissibles au titre du Programme de R&D énergétiques placé sous la responsabilité d'EMR, elles se poursuivront comme avant.

Les techniques reliées aux transports collectifs urbains et à la gestion de la circulation urbaine constitueront le principal axe de la R&D en transports urbains pour 1988-1989. La recherche sur la traction électrique et les accumulateurs entamera une remontée grâce aux fonds consentis par EMR pour faire avancer la recherche sur les batteries au molybdène et aluminium-air.

Les tendances qui se dessinent laissent entrevoir que le principal axe de la recherche sera celui de la recherche exploratoire et de l'évaluation technologique dans le domaine de la localisation, de l'identification et de la commande des véhicules urbains par des techniques faisant appel à la micro-électronique et aux systèmes experts.

Objectif général (U100)

Appuyer les programmes de recherche cadrant avec les objectifs nationaux d'économie d'énergie, de remplacement des carburants classiques, de sécurité et de développement industriel, et suivre l'évolution dans le domaine des transports collectifs urbains et des techniques de gestion de la circulation urbaine.

Sous-objectifs

1. **Aider au développement de la technologie des transports collectifs urbains et de la gestion de la circulation urbaine (U111)**

   Évaluer et promouvoir les progrès technologiques en gestion de la circulation urbaine et en transports collectifs urbains afin de relever l'efficacité, la sécurité et les gains énergétiques dans ce secteur.

   Programmes actuels

   Achever, de concert avec l'Ontario, l'étude menée sur les systèmes embarqués d'autodiagnostic des véhicules routiers.

   Mettre au point, réaliser et installer sur un autobus une transmission à nombre variable de rapports et à logique binaire.

   Rechercher des applications au système intégré d'information sur les transports collectifs dans le secteur urbain.

Suivre l'évolution de la recherche sur les systèmes centralisés de localisation, d'identification et de commande des véhicules de transport collectif.

2. **Transports urbains et économies d'énergie (U112)**

Réaliser des économies de carburant pétrolier par une meilleure gestion des réseaux de transport et l'utilisation de la micro-électronique.

Programme actuel

Mener à terme l'exploitation expérimentale du système intégré d'analyse de la circulation assisté par micro-ordinateur, lancé de concert avec l'Ontario.

3. **Traction électrique et accumulateurs (U113)**

Réduire la dépendance énergétique du Canada par la mise au point de microvéhicules, de véhicules à traction électrique ou thermique et d'accumulateurs de traction perfectionnés. (Pour ce qui est des énergies de substitution destinées aux véhicules routiers, voir la section Transport routier, page 59.)

Programmes actuels

Mettre au point la batterie Li Mo S_2 de type "F", de concert avec le CNR, dans l'optique de son utilisation pour la traction électrique routière.

Mettre au point la plate-forme mobile équipée de batteries aluminium-air et le nouveau moteur réalisé par BC Hydro pour les fauteuils roulants électriques de type avancé.

Mener à terme l'étude visant à trouver les applications où Transports Canada pourrait utiliser des batteries de type avancé.

4. **Évaluation, transfert et appui technologiques (U114)**

Colliger une documentation et des bases de données appropriées, puis diffuser l'information, conformément aux besoins du gouvernement fédéral, dans le domaine général de l'innovation technologique et des applications possibles aux transports urbains.

Programmes actuels

Collaborer avec l'Association canadienne du transport urbain (ACTU) dans le domaine des systèmes automatiques de localisation et de commande de véhicules urbains.

Suivre l'évolution de la recherche sur les systèmes de transport hectométrique, les technologies de transport utilitaire urbain, les systèmes de guidage embarqués, etc.

TRANSPORT DES PERSONNES ÂGÉES ET DES HANDICAPÉS

Transports Canada appuie les travaux de R&D visant à rendre tous les modes de transport plus accessibles aux personnes âgées et aux handicapés. Donnant suite à la "Politique fédérale relative au transport des handicapés - 1984", laquelle préconise l'élaboration et la mise en oeuvre de normes d'accessibilité applicables à tous les modes de transport de compétence fédérale, le ministère des Transports a mis sur pied le Comité de mise en oeuvre du programme de transport des handicapés. Ce Comité, chargé de formuler des recommandations sur les programmes de recherche à lancer dans ce domaine, a manifesté un vif intérêt pour les autocars adaptés et les aides à la communication pour les personnes souffrant d'un handicap visuel ou auditif.

Par son Plan d'action, le CDT entend matérialiser les priorités dégagées par ce Comité, grâce au million de dollars qu'il espère obtenir au titre du Programme sur le transport des handicapés (PTH), approuvé en 1985 par le Comité du cabinet pour le développement économique régional, et doté d'un budget de 8 millions de dollars sur 4 ans (1985-1986 à 1989-1990).

L'objectif du CDT dans ce domaine est de rendre, par la technologie, tous les modes de transport de compétence fédérale plus sûrs et plus accessibles aux personnes âgées et aux handicapés. Pour le présent, la recherche concerne essentiellement l'accessibilité des autocars et des avions.

Des actions axées sur la sécurité sont également envisagées et seront lancées. Un autre secteur promis à une forte remontée est celui des applications de la micro-électronique destinées à venir en aide aux personnes souffrant de handicaps sensoriels ou de communication.

En 1988-1989, le CDT entend financer ce programme de R&D grâce avant tout aux fonds obtenus au titre du PTH, mais il espère que, petit à petit, il pourra le financer à même ses fonds propres. Pour le présent, le principal axe de recherche est celui de l'accessibilité.

Objectif général (E100)

Encourager l'innovation technologique au niveau des matériels, systèmes et techniques de transport afin d'accroître l'accessibilité du réseau de transport canadien aux personnes âgées et aux handicapés.

Sous-objectifs

1. **Accessibilité des véhicules (E110)**

   Concourir à la mise au point et à l'évaluation de véhicules et services adaptés de transport en commun : trains de banlieue, autobus, avions, transbordeurs et véhicules de transfert.

   Programmes actuels

   Mener à terme l'évaluation du prototype de véhicule polyvalent mis en service expérimental au Manitoba.

   Compléter les travaux visant à intégrer la technologie du système El-Lift à l'autocar Mirage XL fabriqué par Prévost Inc.

Entreprendre l'exploitation expérimentale d'un taxi adapté en Ontario.

Lancer le programme d'exploitation expérimentale de l'autocar adapté et pris en charge par la Canada Coach Lines.

2. **Transport vertical (E120)**

Étudier et évaluer les technologies susceptibles de résoudre le problème du transport vertical des handicapés, notamment ceux en fauteuil roulant.

Programmes actuels

Achever le programme de démonstration et d'évaluation de dispositifs sélectionnés d'embarquement des handicapés à bord des avions.

Mener à terme l'étude sur l'adaptabilité des petits avions aux besoins des handicapés.

Lancer la conception, la mise au point et l'évaluation de mécanismes sélectionnés d'embarquement au sol pour autocars.

3. **Sécurité des personnes âgées et des handicapés (E130)**

Accroître la sécurité des personnes âgées et des handicapés dans les terminus, à l'embarquement et à bord des véhicules.

Programmes actuels

Poursuivre la mise au point de systèmes d'immobilisation des fauteuils roulants.

Élaborer des normes visant les fauteuils roulants transportables.

Étudier une méthode permettant de chiffrer les incidents préjudiciables à la sécurité des voyageurs âgés ou handicapés.

Entreprendre une enquête nationale sur les critères de délivrance des permis de conduire et l'incidence qu'ils peuvent avoir sur la population âgée ou handicapée.

4. **Élimination des barrières (E140)**

Éliminer les barrières qui gênent les déplacements des personnes âgées et des handicapés, et étudier les moyens d'accroître la fréquentation des transports collectifs par cette catégorie de voyageurs.

Programmes actuels

Évaluer les signalisations et les aides tactiles destinées aux voyageurs souffrant d'un handicap sensoriel.

Poursuivre la mise au point du système de régulation et d'affectation informatisé des transports semi-collectifs, implanté à Vancouver, faisant appel à un système expert.

Achever la mise au point du système Communicaid II et du dispositif de communication portatif.

Faire des études visant à cerner les problèmes touchant le transport des personnes souffrant d'incapacité mentale.

5. **Aides techniques (E150)**

Mettre au point des moyens techniques destinés à aider les voyageurs handicapés ou âgés à surmonter les difficultés et les obstacles inhérents aux installations terminales et aux véhicules de transports.

Programmes actuels

Poursuivre la mise au point d'un simulateur de conduite.

Réaliser un dispositif automatisé de renseignements téléphonés à l'usage des voyageurs handicapés.

Faire un tour d'horizon des techniques de CAO pour reconnaître celles qui seraient susceptibles de servir à la conception d'aides destinées aux personnes âgées et aux handicapés.

6. **Base de données (E160)**

Établir une base de données concernant les personnes âgées ainsi que les handicapés physiques et de la communication, données que l'on ne trouve ni à Statistique Canada, ni ailleurs.

Programmes actuels

Continuer d'intégrer les faits saillants de l'Enquête sur la santé et l'incapacité au Canada (Enquête sur la population active) aux données recueillies par le CDT, pour constituer une base de données complète sur la population des personnes âgées et des handicapés au Canada.

Élaborer des modèles de prévision sur les déplacements des personnes âgées et des handicapés.

7. **Fauteuils roulants (E170)**

Accroître la sécurité, le confort, l'économie et la facilité d'emport des fauteuils roulants.

Programme actuel

Achever la mise au point du prototype d'un fauteuil roulant de type avancé et en faire l'évaluation ergonomique et technique.

8. **Évaluation, transfert et appui technologiques (E180)**

Évaluer les nouvelles technologies proposées, appuyer les études de planification y afférentes et diffuser l'information les concernant auprès d'un vaste auditoire formé de chercheurs, d'entreprises, d'administrations compétentes et de consommateurs.

Programmes actuels

Participer à des colloques, ateliers et expositions, organiser des groupes d'étude sur la mobilité et le transport des personnes handicapées.

Lancer des marchés d'enquêtes techniques et d'études d'ingénierie et de consultation auprès des consommateurs souffrant d'un handicap.

Entreprendre une étude sur les méthodes d'analyse des systèmes d'information.

ENTENTE AUXILIAIRE CANADA-QUÉBEC SUR LES TRANSPORTS

En décembre 1984, le gouvernement fédéral et le Québec ont signé une entente de développement économique régional (EDER). En juillet 1985, les deux gouvernements ont signé une entente auxiliaire sur le développement des transports, dotée d'un budget de 170 millions, dont 15 millions répartis sur cinq ans, consacrés à la R&D sur les transports.

Les objectifs fixés à la R&D par l'entente auxiliaire sont les suivants : accroître la R&D sur les transports au Québec, renforcer le secteur de la fabrication d'équipements de transport et relever la productivité, la compétitivité et le développement technologique du réseau de transports dans cette province. Quant aux modalités de l'entente auxiliaire, elles se définissent ainsi : partage 50-50 des coûts, respect des objectifs fixés à chacun des secteurs reconnus et accord des deux gouvernements sur le choix des travaux à exécuter.

Les quatre secteurs de R&D visés sont : le transport routier, le transport ferroviaire, la micro-électronique et l'informatique, et le transport intermodal.

Une réalisation importante dans le cadre de ce programme a été la signature, en octobre 1987, d'un accord tripartite entre les deux gouvernements et l'entreprise Voyageur Inc., portant sur un programme d'exploitation expérimentale de deux ans d'un autocar de fabrication canadienne.

En 1988-1989, il est également prévu de poursuivre le développement d'un bogie mécano-soudé pour voiture ferroviaire et la fabrication d'une voiture de métro allongée.

Par ailleurs, des négociations auront lieu avec le Québec pour le lancement de projets intéressant divers domaines tels le système avancé de commande des trains et la sécurité routière. Enfin, décision a été prise d'engager tous les fonds de R&D encore disponibles dans des travaux qui recevront l'assentiment du ministère des Transports du Québec.

ANNEXE C

PLAN D'ACTION PROPOSÉ PAR LE CDT POUR 1989-1990

DANS LE DOMAINE DU TRANSPORT ROUTIER

Technologie routière C-3

Transport des personnes âgées et des handicapés C-8

Transports multimodes C-12

TECHNOLOGIE ROUTIÈRE

Au Canada, les personnes et les marchandises empruntent majoritairement le réseau routier, véritable épine dorsale du pays. Pourtant, il n'existe pas d'organisme central chargé de gérer tous les aspects du transport routier de marchandises. Or, aucun progrès dans le sens de la valorisation des technologies routières ne peut être assuré s'il ne mobilise pas tous les paliers de gouvernement dans une participation coopérative. Parmi les nombreux scénarios d'évolution possibles, il y a la mise en commun des technologies informatiques, télématiques et microélectroniques pour déboucher sur l'autoroute électronique qui fera du conducteur, du véhicule et de l'infrastructure routière un tout inséparable. Grâce à un vaste réseau réparti offrant toute une gamme de fonctions d'informations, de contrôle et de guidage routiers.

Le programme de R&D dans les transports routiers table sur la collaboration avec les provinces et le secteur public pour forger, en l'occurrence, une politique nationale cohérente. Jouant un rôle catalyseur, le CDT vise à s'assurer le concours de tous les intervenants, c'est-à-dire outre les pouvoirs publics, les transporteurs routiers, les fabricants et les associations professionnelles. Quant au financement du programme, il est assuré en grande partie par le CDT à même ses fonds propres, mais aussi par le comité de R&D énergétiques.

1. Infrastructure routière (H100)

Objectif

Entreprendre un programme de recherche sélective sur l'infrastructure routière qui complète les actions lancées par les divers intervenants et concourt à la réalisation des objectifs du gouvernement fédéral dans le domaine du transport, le but étant d'édifier un programme d'envergure nationale fondé sur la concertation.

Sous-objectifs

1.1 **Programme national d'actions coopératives (H110)**

Entreprendre, avec les provinces et l'Association des routes et transports du Canada, un programme de R&D coopérative visant la conception, la construction, l'entretien, la réfection et l'exploitation du réseau routier du pays et débouchant sur une réduction globale des coûts.

Programmes actuels

Participer au programme stratégique de recherche routière du Canada (C-SHRP).

Mener à terme la recherche sur les problèmes occasionnés par la poudrerie.

2. Technologie des poids lourds (H200)

Objectif

Entreprendre un programme de recherche, de développement et d'exploitation expérimentale concernant la sécurité, la productivité ou l'exploitation des poids lourds : transport des marchandises dangereuses, relèvement du rendement énergétique, emploi d'énergies de substitution, etc.

Sous-objectifs

2.1 **Transport des marchandises dangereuses (H210)**

Proposer des méthodes, des techniques et des procédures favorisant une plus grande sécurité dans le transport des marchandises dangereuses, et compatibles avec un contexte économique axé sur l'efficacité et la compétitivité.

Programmes actuels

Mener à terme la mise au point d'un système expert constituant une aide à l'interprétation de la réglementation sur le transport des marchandises dangereuses, sur l'affichage et sur la documentation nécessaire.

Poursuivre la recherche sur les aciers et les matériaux composites pouvant entrer dans la fabrication de récipients pour le transport routier de gaz naturel et sur les techniques de contrôle de ces récipients par voie acoustique.

Mener à terme le programme de recherche sur la stabilité dynamique des camions-citernes et la mise au point du modèle informatique permettant d'étudier le comportement de la cargaison, ce dernier devant être validé par des essais sur le terrain de véhicules dûment instrumentés.

Définir un programme et lancer une action concernant un système de communication mobile pouvant servir en cas d'accident durant le transport des marchandises dangereuses.

2.2 **Technologies de sécurité des poids lourds (H220)**

Faire avancer la recherche sur les technologies liées au transport routier de marchandises, sur les techniques de la saisie de données concernant les facteurs d'exposition au risque et sur les facteurs ergonomiques en jeu, le tout dans le but de renforcer la sécurité des poids lourds.

Programmes actuels

Étudier la faisabilité d'un dispositif antimise en portefeuille, comportant un circuit de freinage automatique dans la sellette; mener à terme la mise au point et l'essai en laboratoire d'un prototype fonctionnel et soumettre ce dernier à des essais sur le terrain.

Lancer un programme pour l'évaluation des techniques de saisie de données concernant les facteurs d'exposition au risque.

Lancer un projet EDER pour la mise au point d'un carnet de route sur support informatique.

Lancer un projet de mise au point d'un système expert pour analyser la stabilité dynamique des poids lourds.

Lancer une étude sur les moyens de renforcer la sécurité et l'efficacité des essieux relevables équipant les semi-remorques.

Évaluer le besoin d'un simulateur de conduite automobile et cerner la technologie à mettre en oeuvre; étudier la possibilité de réaliser un simulateur qui soit efficace et lancer un programme de mise au point.

Faire un tour d'horizon technique des systèmes qui avertissent de l'approche du seuil de basculement; évaluer la possibilité de réaliser un dispositif qui soit efficace et établir le calendrier pour sa mise au point.

Lancer un programme visant la mise au point d'une suspension active pour poids lourds.

2.3 **Contrôles routiers des poids lourds (H230)**

Favoriser la mise en oeuvre de technologies destinées à relever la fidélité et le rendement des méthodes de contrôle routier, en application de la réglementation nationale en vigueur.

Programmes actuels

Terminer le tour d'horizon des technologies permettant de réaliser un dispositif de pesage embarqué, économique d'exploitation et d'entretien.

Lancer la conception, la réalisation et les essais préliminaires des dispositifs de pesage les plus prometteurs, l'un d'eux dans le cadre d'une entente EDER.

Définir les besoins et lancer un programme de participation au projet «Plaque d'immatriculation électronique pour véhicules lourds (PIEVL)» lancé aux États-Unis.

Étudier la faisabilité d'un poste automatique de pesage dynamique à distance et, si les résultats sont positifs, lancer une action dans ce sens.

2.4 **Relèvement de l'efficacité et de la productivité (H240)**

Favoriser la mise au point d'équipements et de systèmes susceptibles de relever l'efficacité et la productivité du transport routier en tirant profit des technologies naissantes.

Programmes actuels

Mener à terme le tour d'horizon technique sur l'électronique appliquée aux véhicules routiers. Tirer les conclusions nécessaires et mettre au point un programme de recherche à long terme sur les techniques les plus prometteuses dans ce domaine.

Poursuivre l'évaluation des avantages offerts par les véhicules forestiers équipés d'un train roulant tridem.

Poursuivre le programme d'évaluation d'un système de radiolocalisation cellulaire.

Mener à terme la mise au point et l'exploitation expérimentale du système expert de régulation.

Lancer un projet EDER pour la mise au point d'une épandeuse de sel dont le poids à l'essieu aura été allégé.

Achever la définition du programme de recherche sur l'agressivité des véhicules à l'endroit des chaussées et lancer la recherche correspondante.

Cerner les besoins et définir le programme portant sur un simulateur de poids lourd évolué, et lancer la recherche correspondante.

2.5 Économies d'énergie et énergies de substitution (H250)

Mettre en évidence les facteurs internes et externes ayant une influence sur le transport routier et notamment sur la consommation d'énergie et l'emploi d'énergies de substitution, et cerner les technologies susceptibles d'améliorer la situation.

Programmes actuels

Poursuivre la recherche tribologique sur la nature des pertes d'énergie dues au frottement à l'intérieur des moteurs et des transmissions équipant les poids lourds.

Poursuivre la recherche permettant d'analyser l'effet corrélatif de certains facteurs (caractéristiques du véhicule, habileté du conducteur, géométrie des chaussées, conditions environnementales) sur la consommation. Étudier un modèle figurant ces facteurs et le valider par des essais appropriés.

Lancer l'évaluation d'un dispositif permettant de réduire la teneur en oxydes d'azote dans les gaz d'échappement des moteurs diesel. Mener à terme le banc d'essai en laboratoire ainsi que les essais sur le moteur monocylindrique.

Lancer la recherche sur la pollution par les mélanges méthanol-diesel, mener à terme le banc d'essai en laboratoire ainsi que les essais sur le moteur monocylindrique.

3. Recherche sur les autocars (H300)

Objectif

Favoriser la mise au point d'autocars plus sûrs, plus économiques et à rendement élevé.

Sous-objectifs

3.1 Autocars évolués (H310)

Favoriser la conception et la réalisation d'autocars plus sûrs, plus accessibles, plus économiques et plus confortables grâce à la CAO, à l'emploi de matériaux nouveaux et à la mise à profit de technologies transférées de secteurs plus évolués.

Programmes actuels

Évaluer les résultats des douze premiers mois de l'exploitation expérimentale par Voyageur de l'autocar articulé Prévost et établir le programme des services devant être offerts au cours de la deuxième année : nombre de véhicules en service, disposition des sièges.

Mener à terme la conception, la réalisation et l'essai d'un autocar de 45 pieds, équipé et adapté aux besoins des voyageurs handicapés.

Étudier l'applicabilité du multiplexage aux autocars et cerner les besoins se rapportant à un système adéquat, à être réalisé en prototype.

Approfondir davantage les suspensions de type avancé pour autocar, utilisant pour cela le modèle de simulation informatique réalisé par l'UTDC.

4. Évaluation et transferts technologiques (H400)

Objectif

Maximiser les retombées de la R&D menée par le CDT dans le domaine du transport routier, par des actions précises visant à rendre plus efficaces les transferts technologiques et la planification des programmes.

Sous-objectifs

4.1 Soutien technique (H410)

Fournir des services d'enquêtes et études techniques à l'appui des fonctions de planification et de mise en oeuvre de nouvelles actions de R&D, et favoriser les échanges d'information à l'échelle nationale et internationale en organisant des colloques sur la R&D en transport routier.

Programmes actuels

Évaluer les techniques connues et adapter les programmes de recherche à long terme en conséquence.

Accroître l'assistance technique aux programmes de R&D en cours sur le transport routier.

Participer à certains des colloques proposés.

TRANSPORT DES PERSONNES ÂGÉES ET DES HANDICAPÉS

Transports Canada appuie les travaux de R&D visant à rendre tous les modes de transport plus accessibles aux personnes âgées et aux handicapés. Donnant suite à la politique fédérale relative au transport des handicapés (1984), laquelle préconise l'élaboration et la mise en oeuvre de normes d'accessibilité applicables à tous les modes de transport de compétence fédérale, le ministère des Transports a mis sur pied le Comité de mise en oeuvre du programme de transport des handicapés. Ce Comité, chargé de formuler des recommandations sur les orientations à donner à ce programme, a manifesté un vif intérêt pour les aéronefs et les autocars adaptés et pour les aides à la communication destinées aux personnes souffrant d'un handicap visuel ou auditif.

Par son Plan d'action, le CDT entend matérialiser les priorités dégagées par ce Comité, grâce au million de dollars qu'il espère obtenir en 1989-1990 au titre du Programme sur le transport des handicapés (PTH), approuvé en 1985 par le Comité du cabinet pour le développement économique régional, et doté d'un budget de 8 millions de dollars sur 4 ans (1985-1986 à 1989-1990).

1. Accessibilité du réseau (E100)

Objectif

Encourager l'innovation technologique au niveau des matériels, systèmes et techniques afin d'accroître l'accessibilité du réseau de transport canadien aux personnes âgées et aux handicapés, notamment le réseau de transport de compétence fédérale.

Sous-objectifs

1.1 **Aéronefs et aéroports (E110)**

Concourir à la mise au point et à l'évaluation d'aéronefs, de transbordeurs et d'installations terminales accessibles, en s'intéressant surtout aux technologies susceptibles de résoudre le problème du transport vertical.

Programmes actuels

Mener à terme l'exploitation expérimentale et l'évaluation de dispositifs sélectionnés d'embarquement des handicapés à bord des avions.

Lancer la phase II du programme sur l'adaptabilité des petits avions aux besoins des handicapés.

Poursuivre l'évaluation de l'unité de rangement pour fauteuils roulants à bord des avions.

1.2 **Véhicules marins (E120)**

Concourir à la mise au point et à l'évaluation de traversiers adaptés.

Programme actuel

Poursuivre le programme sur l'adaptabilité des véhicules marins.

1.3 **Autocars (E130)**

Concourir à améliorer l'accessibilité des autocars afin d'en faire profiter les voyageurs handicapés au même titre que les autres.

Programmes actuels

Lancer le programme visant la conception, la mise au point et l'évaluation de mécanismes sélectionnés d'embarquement au sol pour autocars.

Poursuivre le programme d'exploitation expérimentale de l'autocar adapté pris en charge par la Canada Coach Lines.

Lancer un programme à long terme d'exploitation expérimentale d'un service d'autocar complètement adapté, dans le corridor desservi par la Canada Coach Lines et passant par Hamilton en Ontario.

1.4 **Entrées/sorties (E140)**

Concourir à la mise au point et à l'évaluation de véhicules et services adaptés de transport en commun : voitures, taxis, etc.

Programmes actuels

Entreprendre l'exploitation expérimentale d'un taxi adapté, dans le cadre d'une entente EDER avec l'Ontario.

Lancer les travaux de perfectionnement du véhicule polyvalent.

Effectuer l'analyse des tâches du conducteur d'un véhicule de transport semi-collectif.

Évaluer l'utilité des commandes à asservissement intégral dans le cas des conducteurs handicapés.

2. Sécurité des personnes âgées et des handicapés (E200)

Objectif

Accroître la sécurité des voyageurs âgés et des handicapés dans les terminus, à l'embarquement et à bord des véhicules.

Sous-objectifs

2.1 **Voyageurs en fauteuil roulant (E210)**

Réduire au minimum les désagréments et risques encourus par les voyageurs en fauteuil roulant.

Programmes actuels

Mener à terme la mise au point de systèmes d'immobilisation des fauteuils roulants.

Mener à terme l'évaluation du système universel d'ancrage des fauteuils roulants.

Définir un programme d'essai de résistance aux chocs des fauteuils roulants.

Élaborer des normes visant les fauteuils roulants transportables.

2.2 **Conducteurs et piétons âgés (E220)**

Accroître la sécurité des conducteurs et piétons âgés par l'adaptation de technologies nouvelles ou courantes à leurs besoins.

Programmes actuels

Approfondir les méthodes susceptibles de renforcer la sécurité des conducteurs et piétons âgés.

Procéder à une étude visant à chiffrer les incidents préjudiciables à la sécurité des voyageurs âgés ou handicapés.

3. Aides à la communication et à l'orientation (E300)

Objectif

Éliminer les barrières qui gênent les déplacements des personnes âgées et des handicapés, et étudier des moyens permettant de leur venir en aide, notamment des aides à la communication et à l'orientation.

3.1 **Handicapés visuels et auditifs (E310)**

Améliorer le sort des voyageurs souffrant d'un handicap visuel ou auditif par l'adaptation des technologies nouvelles ou courantes à leurs besoins.

Programmes actuels

Mener à terme l'évaluation du système Communicaid II et du dispositif de communication portatif.

Évaluer les signalisations et les aides tactiles destinées aux voyageurs souffrant d'un handicap sensoriel.

3.2 **Handicapés cognitifs (E320)**

Améliorer le sort des voyageurs souffrant d'une incapacité cognitive, par l'adaptation de technologies nouvelles ou courantes à leurs besoins.

Programmes actuels

Poursuivre l'étude sur la définition des handicaps cognitifs.

Réaliser un dispositif automatisé de renseignements téléphonés à l'usage des voyageurs handicapés.

4. Mise au point et transferts technologiques (E400)

Objectif

Évaluer les activités de R&D proposées, appuyer les études de planification y afférentes et diffuser l'information les concernant auprès d'un vaste auditoire formé de chercheurs, de fournisseurs, d'administrations compétentes et de consommateurs.

Sous-objectifs

4.1 Technologies de base (E410)

Approfondir les technologies susceptibles d'accroître la sécurité des voyageurs, piétons et conducteurs âgés ou handicapés.

Programmes actuels

Évaluer et mettre au point des méthodes d'avertissement et d'évacuation pour personnes handicapées.

Lancer la mise au point du module d'évaluation pour simulateur de conduite.

Entreprendre une étude sur les méthodes d'analyse des systèmes d'information.

4.2 Appui technologique et diffusion de l'information (E420)

Évaluer les nouvelles activités de R&D proposées, appuyer les études de planification y afférentes et diffuser l'information les concernant auprès d'un vaste auditoire formé de chercheurs, de fournisseurs, d'administrations compétentes et de consommateurs.

Programmes actuels

Participer à des colloques, ateliers et expositions, organiser des journées d'étude sur la mobilité.

Lancer des marchés d'enquêtes techniques et d'études d'ingénierie et de consultation auprès des consommateurs souffrant d'un handicap.

Poursuivre l'intégration des données provenant de l'Enquête sur la santé et l'incapacité au Canada (enquête sur la population active) afin de constituer une base de données complète sur la population des personnes âgées et des handicapés au Canada.

TRANSPORTS MULTIMODES

Les transports, considérés du point de vue systémique, présentent un grand nombre de défis, mais ils se prêtent aussi à toutes sortes d'améliorations, surtout lorsqu'il s'agit d'exploiter la complémentarité de deux modes de transport ou plus, ou de tirer parti de technologies ou de disciplines de base pouvant servir à plusieurs fins (exemple : l'ergonomie, l'intelligence artificielle, les systèmes experts, la CAO, etc.). Les études d'intégration des transports font intervenir un nombre élevé d'interlocuteurs issus tant du secteur public que privé, des divers paliers de gouvernement et des nombreuses professions concernées, et qui doivent oeuvrer ensemble en vue d'arriver à un consensus ralliant les différents besoins et points de vue. Le programme de R&D sur les transports multimodes est un amalgame d'actions qui, dans le Plan d'action précédent, étaient réparties entre les programmes de R&D sur les transports urbains, les transports hors routes et en conduites et les transports par sustentation magnétique, et financées à même des fonds de provenance multiple.

Nouvel élément, le Programme des experts invités fait appel à des spécialistes de l'extérieur agissant à titre de conseillers ou de chercheurs auprès du CDT, pendant au plus six mois, dans des domaines de la R&D sur les transports considérés comme stratégiques.

1. Énergie (I100)

Objectif

Renforcer la sécurité, l'efficacité et la productivité globale du réseau des transports par la R&D exploratoire portant sur des technologies diverses, y compris les technologies et les disciplines de base, les méthodes analytiques (ergonomie, intelligence artificielle, systèmes experts, CAO, projet MEG) qui intéressent un mode de transport ou plus.

Sous-objectifs

1.1 Gestion de l'énergie en transport urbain (I110)

Réaliser des économies de carburant pétrolier par une meilleure gestion des réseaux de transport urbain; réduire la dépendance énergétique du Canada par la mise au point de véhicules perfectionnés et par l'emploi de carburants de substitution.

Programmes actuels

Mener à terme la mise au point du système intégré d'analyse de la circulation assisté par micro-ordinateur, lancé de concert avec l'Ontario, ainsi que le programme d'assistance technique aux municipalités.

Mener à terme les essais sur un autobus équipé de la transmission KerTrain à nombre variable de rapports et à logique binaire.

Lancer un projet EDER sur l'emploi du gaz naturel dans les transports par autobus.

Lancer un projet EDER sur un système de comptage du trafic routier.

Mener à terme la mise au point de la caisse de voiture métro grand gabarit, dans le cadre de l'entente EDER.

2. Transferts technologiques (I200)

Objectif

Renforcer le noyau de compétences du CDT dans les disciplines et les technologies de base et favoriser les transferts des connaissances à ceux qui sont chargés de les appliquer, par le biais de colloques, symposiums, ateliers ou contacts personnels.

Sous-objectifs

2.1 Programme des experts invités (I210)

Mettre sur pied le Programme des experts invités, basé au Centre de développement des transports, pour un terme provisoire de trois ans, du 1er avril 1989 au 31 mars 1992.

Programmes actuels

Ce programme instauré, mettre au point les formalités d'identification et d'approbation des candidats et de l'établissement des contrats.

Signer un contrat avec au moins quatre experts invités pour l'année financière 1989-1990.

2.2 Colloques et ateliers (I220)

Organiser des colloques et des ateliers sur les techniques et les disciplines applicables à plus d'un mode de transport.

Programmes actuels

Organiser un colloque sur l'ergonomie des simulateurs.

Organiser un colloque sur les facteurs ergonomiques touchant la sécurité des locomotives et des camions.

3. Suivi technologique (I300)

Objectif

Suivre l'évolution des systèmes de transport qui ne sont pas du ressort de Transports Canada mais qui pourront un jour lui être d'une grande utilité. Il s'agit pour le CDT d'approfondir la sécurité, la productivité et la rentabilité de ces systèmes, et leur impact sur l'environnement, afin d'être en mesure de conseiller Transports Canada en conséquence.

Sous-objectifs

3.1 Gestion du trafic et du transport en commun (I310)

Suivre les progrès dans les domaines de la gestion du trafic et du transport en commun, de concert avec l'Association canadienne du transport urbain et les autres associations intéressées.

Programme actuel

De concert avec l'ACTU, identifier les actions de R&D sur le transport urbain pouvant être lancées conjointement.

3.2 **Systèmes non classiques (I320)**

Suivre les progrès des systèmes de transport non classiques afin d'en approfondir l'impact éventuel et d'évaluer les applications qui peuvent en être faites au Canada.

Programmes actuels

Veille technologique sur les systèmes à sustentation magnétique, les techniques de transport hors routes et en conduites.

Reconduire les ententes avec le CNR portant sur des recherches conjointes dans les domaines de la supraconductivité et de la sustentation magnétique.

Étudier le transport du charbon par entraînement hydraulique.

Mettre sur pied des compétences pouvant définir les besoins de R&D dans le domaine de l'environnement.

4. Technologiques naissantes (I400)

Objectif

Entreprendre des actions de R&D à long terme sur les technologies naissantes dont le développement pourrait apporter d'intéressantes améliorations à l'exploitation du réseau de transport canadien.

Sous-objectifs

4.1 **Radiorepérage et radionavigation par satellites (I410)**

Approfondir les techniques de radiolocalisation et radionavigation par satellites, susceptibles de répondre à des besoins bien définis dans le domaine des transports.

Programmes actuels

Poursuivre la mise au point d'un prototype de récepteur à deux fréquences et à plusieurs voies, capable de capter les porteuses des satellites faisant partie du Système de positionnement global (SPG) sans accéder au code militaire de celui-ci, et permettant ainsi à Transports Canada de lancer des recherches sur les perturbations du SPG attribuables à l'ionosphère dans les régions arctiques du Canada.

Lancer la recherche sur une radiobalise de détresse fonctionnant sur 406 MHz et compatible avec le système COSPAS/SARSAT.

Mener à terme le tour d'horizon sur les techniques de radionavigation et de radiolocalisation au Canada appliquées aux transports de surface, dans la perspective de leur utilisation dans les transports multimodes; lancer l'étude sur ces utilisations.

4.2 Circuits hyperfréquences à intégration monolithique (MMIC) (I420)

Lancer un programme de R&D pluriannuel pour la création d'un noyau de compétences sur les circuits hyperfréquences à intégration monolitique en vue de leur fabrication au Canada; mettre au point une puce MMIC pouvant être intégrée au système d'atterrissage hyperfréquences MLS et en faire l'essai pratique.

Programmes actuels

Comprendre la raison d'être de ce projet et se tenir au courant des travaux qui s'y font.

Transférer la gestion du projet MMIC d'Ottawa (Direction générale de la recherche et du développement) à Montréal (CDT).

Suivre l'avancement des travaux de R&D concernant la phase II – Mise au point de la puce MMIC.

Revoir les plans et les directives concernant les travaux à venir.

Parvenir par des négociations à une entente sur la phase III – Intégration du module au système MLS.

4.3 Reconnaissance et synthèse de la parole (I430)

Créer un noyau de compétences sur la reconnaissance et la synthèse de la parole, en vue de trouver des applications utiles à Transports Canada.

Programme actuel

Implanter le système intégré d'information sur les transports collectifs à Victoria (Colombie-Britannique).

4.4 Autres technologies nouvelles (I440)

S'intéresser aux autres technologies de base dont l'importance pour le développement des transports est grandissante, notamment la traction par moteurs linéaires à induction, les accumulateurs perfectionnés et la supraconductivité.

Programmes actuels

Participer avec CTF Systems au projet de développement, lancé par l'Institut militaire et civil de médecine environnementale d'un magnétoencélographe (MEG) permettant de mesurer l'effet du stress et le mettre à l'essai.

Étudier les applications possibles de la supraconductivité dans les transports.

Poursuivre la recherche sur les véhicules à batterie hybride.

Mettre au point la plate-forme mobile équipée de batteries aluminium-air.

Approfondir la gestion thermique des véhicules électriques.

Faire appel à des experts en véhicules et traction électrique routière.